LES

N° 444

ORGANES SÉCRÉTEURS

DES VÉGÉTAUX

ET LA

MATIÈRE MÉDICALE

THÈSE

PRÉSENTÉE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER

LE JUILLET 1888

PAR

Fernand JADIN

Né à l'Ile Maurice

PRÉPARATEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES

Pour obtenir le grade de Pharmacien de 1re classe

MONTPELLIER

IMPRIMERIE SERRE ET RICOME, RUE VIEILLE-INTENDANCE, 5

1888

École Supérieure de Pharmacie de Montpellier.

PROFESSEURS

MM. J.E. DIACON (I. P. ✿), DIRECTEUR. — *Chimie générale*

N..... — *Histoire naturelle des médicaments. Botanique.*

F. JEANJEAN (I. P. ✿)..... — *Chimie analytique et Toxicologie.*

L. SOUBEIRAN ✠✠✠✠..... — *Pharmacie.*

A. IMBERT (A. ✿)..... — *Physique.*

COURS COMPLÉMENTAIRES ET AUXILIAIRES

MM. COURCHET, chargé du cours... — *Histoire naturelle des médicaments.*

MASSOL, chargé du cours..... — *Minéralogie et Hydrologie.*

GAY, chargé du cours ..... — *Matière médicale et Pharmacie.*

MALOSSE, Agrégé ..... — *Chimie minérale.*

AGRÉGÉS

MM. TH. MALOSSE ✠ (A. ✿).

G. MASSOL (A. ✿).

L. COURCHET.

F. GAY.

Secrétaire : H. GOT (I. P. ✿).

Secrétaire honoraire: F.-J. BLAISE (I. P. ✿).

NOTA.— L'Ecole de pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les candidats, dans les Thèses ou Synthèses qui lui sont présentées.

J'unis dans une même pensée de tendresse et de respect

La Mémoire de mon Père et Celle de ma Mère

au nom de M^me^ Julie Allendy

ma seconde mère

et je leur dédie ces quelques pages

F. JADIN.

LES ORGANES SÉCRÉTEURS

DES VÉGÉTAUX

ET LA MATIÈRE MÉDICALE

INTRODUCTION.

L'utilité de la connaissance des organes sécréteurs s'impose de plus en plus à tous ceux qui s'occupent de matière médicale. Par la constance de la place que ces organes occupent dans certaines familles ou dans certains groupes, et par leur présence, même dans les embryons, ils fournissent un précieux appui aux botanistes descripteurs.

Lorsque la morphologie externe de la fleur et du fruit est impuissante à fournir la solution du problème des affinités, l'anatomie comparée peut le plus souvent jeter sur les rapports naturels des végétaux une lumière utile; bien que ses premières applications soient très récentes encore, les résultats qu'elle a fournis n'ont pas été au-dessous des prévisions de Duval-Jouve, son fondateur.

Les plantes pourvues d'organes sécréteurs sont plus aptes que les autres à donner raison à cette manière de voir, et

leur étude a déjà fourni à M. Van Tieghem des résultats heureux consignés dans deux importants mémoires.

Très nombreux déjà sont les travaux publiés sur cette question, et sans vouloir faire ici un historique détaillé, nous ne pouvons pourtant passer sous silence les noms de MM. Trécul, Van Tieghem, K. Müller, Courchet, Vuillemin et Dumont, qui se sont spécialement occupés de la place des canaux sécréteurs dans les plantes et qui en ont tiré de précieuses conclusions pour les affinités des groupes ; d'autre part, MM. Frank, Martinet, J. Chatin, de Bary, Kienast, et tout récemment M^lle^ A. Leblois, se sont placés au point de vue du mode de développement de ces organes.

Mais si l'anatomie comparée de la fleur et des organes végétatifs est féconde en révélations utiles sur les affinités, l'étude anatomique de ces organes végétatifs peut seule être abordée, quand il s'agit d'établir l'état civil de produits végétaux réduits à des feuilles, à des tiges ou à des racines, comme le commerce en fournit une si grande quantité à notre matière médicale.

La structure intime des tissus peut seule alors révéler la nature d'un produit, la place qu'il doit occuper dans la série et les affinités qui le relient aux produits déjà connus.

Les créateurs de l'anatomie comparée, préoccupés uniquement de la recherche de la vérité, n'ont pas songé à ses applications; tous ceux qui ont récemment écrit sur la matière médicale ont compris quelle pouvait en être la portée.

Déjà, MM. Flückiger et Hanbury, dans leur «Histoire des Drogues d'origine végétale», en font mention; M. de Lanessan, en traduisant l'ouvrage, annote plusieurs articles et ajoute à ces données. M. G. Planchon, dans son «Traité de détermination des Drogues simples d'origine végétale», consigne les résultats acquis par M. Van Tieghem et publiés dans son

premier mémoire : « Recherches sur les canaux sécréteurs des Plantes ».

Par ces quelques exemples, nous voyons déjà combien cette connaissance est importante.

La détermination de l'origine des Drogues peut être puissamment aidée par elle. Les falsifications ou les erreurs auxquelles ces produits peuvent donner lieu peuvent être déterminées par la simple connaissance anatomique des organes sécréteurs. La détermination du groupe, souvent même du genre d'un échantillon, par une simple coupe anatomique faite sur une parcelle de tige, de racine ou de feuille, constitue un réel progrès et nous semble une raison suffisante pour rallier de nombreux partisans à l'étude de l'anatomie comparée et pour encourager ceux qui se sentent portés à suivre la voie si magistralement tracée par l'éminent professeur du Muséum.

Il nous a donc paru qu'il serait utile d'entreprendre, non une étude nouvelle sur les familles médicales qui présentent des organes sécréteurs, mais de résumer les recherches faites dans ce sens, de choisir dans chacune de ces familles un type que nous pourrions considérer comme classique, et de consigner les résultats que l'étude de ce type nous aurait fournis. Nous avons, à dessein, multiplié les figures, afin de mieux fixer les idées ; nous croyons ainsi mieux répondre au but que nous nous sommes proposé : fournir au pharmacien des moyens sûrs de détermination des drogues d'origine végétale, lorsqu'elles appartiennent à des groupes pourvus de canaux sécréteurs.

Le plan qui nous a paru le plus simple consiste, après un chapitre consacré aux généralités, à prendre, l'une après l'autre, chaque famille pourvue d'organes sécréteurs, à donner un rapide aperçu de l'étude que nous avons faite sur le type choisi par nous ; puis à résumer pour chacune d'elles

les résultats acquis. Lorsque nous avons cru pouvoir nous dispenser, pour le moment, d'études personnelles, nous résumons simplement les données acquises, et nous les relions à la famille avec laquelle elle présente le plus d'affinités, en nous basant sur la disposition et la structure des canaux sécréteurs.

Nous avons le devoir, et ce devoir nous est bien doux, de remercier nos maîtres de l'Ecole supérieure de Pharmacie et de la Faculté des Sciences, pour la bienveillance qu'ils nous ont toujours témoignée, et plus particulièrement MM. les professeurs Soubeiran, Courchet et Gay, auprès desquels nous avons trouvé aide et conseils.

Nous prions M. le professeur Granel, chargé de cours à la Faculté de Médecine, d'accepter nos remerciements pour la façon toute cordiale avec laquelle il nous a permis de puiser des matériaux d'étude dans le Jardin des Plantes.

Nous prions aussi notre excellent ami, M. Landes, chef des travaux pratiques à la Faculté des Sciences, de recevoir l'expression de notre reconnaissance pour le précieux concours qu'il nous a prêté.

Ce travail a été fait au Laboratoire de la Faculté des Sciences, sous la direction de M. le professeur Flahault. Nous sommes particulièrement heureux de terminer cette introduction par son nom, et d'exprimer ici toute notre gratitude au Maître et, qu'il nous permette d'ajouter, à l'ami.

I.

GÉNÉRALITÉS SUR LES ORGANES SÉCRÉTEURS.

Sous le titre de «Tissu sécréteur», M. Van Tieghem, dans son Traité de botanique (1), comprend tout un ensemble d'organes sécréteurs, tels que: poils, cellules isolées ou groupées, files de cellules, laticifères, canaux sécréteurs et poches sécrétrices. Ces derniers seuls doivent nous occuper.

Les poils simples ou glanduleux, comme on en rencontre dans les Labiées, les Géraniées, les Droséracées, etc., sont superficiels et semblent appelés à jouer un rôle moins important en anatomie comparée que les poches sécrétrices et les canaux sécréteurs.

Les cellules isolées internes comme celles qui contiennent des cristaux chez les *Begonia*, des raphides chez la plupart des Monocotylédones, ou des huiles essentielles comme chez le *Laurus Camphora*, par exemple, sont généralement éparses dans les tissus et ne rentreront pas dans l'étude spéciale que nous voulons faire.

Pour les laticifères, la question se complique, car bon nombre d'auteurs pensent que, loin d'être un tissu d'excrétion, les laticifères doivent être considérés comme un organe de réserve; c'est ainsi que M. Schultz, de Berlin, en 1833, appelle le latex, le *suc vital*, le considérant comme essentiellement nourricier. En 1857, M. Trécul soutient la même

(1) *Loc. cit.*, p. 648.

idée; il y joint même les canaux sécréteurs, et ces deux sortes d'organes sont considérées comme des organes de réserve ; tandis que M. Van Tieghem rapproche les laticifères des canaux sécréteurs pour les considérer, non plus comme des organes de réserve, mais comme des organes de sécrétion.

M. Faivre (1), en 1879, s'occupe de cette question, conclut au rôle actif du latex et le considère comme une matière de réserve. M. Schullerus (2) arrive à la même conclusion.

D'autre part, M^lle^ Leblois, dans son travail sur les canaux sécréteurs et poches sécrétrices, à la suite de diverses expériences qu'elle a faites, se forme une opinion semblable à à celle émise déjà par M. Van Tieghem et considère le latex comme un produit de sécrétion et non comme une réserve.

Dans tous les cas, la structure de ces organes permet de les distinguer au premier coup d'œil. Ils mériteraient sans aucun doute une étude particulière parallèle de celle que nous entreprenons ; nous espérons l'aborder un jour comme celle des poils et des cellules sécrétrices isolées. Pour le moment, nous considérerons uniquement les canaux sécréteurs, puis, sous une même rubrique, nous réunirons les familles contenant des poches sécrétrices.

D'après le récent travail de M^lle^ Leblois, canaux sécréteurs et poches sécrétrices ont d'ailleurs la même origine et ont la même structure ou à peu près.

Le canal sécréteur procède toujours d'une cellule qui, par une division cruciale, laisse un méat au point de rencontre de ces deux cloisons perpendiculaires. Ce méat intercellulaire est le point de départ du canal ou de la poche. Que des cloisons tangentielles et radiales se forment, donnant des petites cellules de bordure, que ces cellules de bordure

(1) Mémoires de l'Académie des sciences, belles lettres et arts de Lyon, 1879.

(2) Die physiologische Bedeutung des Milchsaftes von Euphorbia Lathyris (Abhandl. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. t. xxiv, 1882).

restent en assise simple ou s'accroissent assez pour former plusieurs assises de cellules, nous avons là un canal sécréteur si le méat s'allonge dans le sens de l'organe où il s'est développé ; une poche sécrétrice, si le méat reste assez court et prend une forme plus ou moins sphérique.

Dans son premier mémoire sur les canaux sécréteurs des plantes, M. Van Tieghem dit (1): « Dans tous les cas, ces cellules de bordure sont nettement spécialisées sous le rapport physiologique par rapport aux éléments du tissu ambiant. Elles ont la propriété de produire dans leur intérieur et de déverser ensuite dans le canal divers principes immédiats hydrocarbonés, dans lesquels l'oxygène, ou manque complètement, ou se trouve en proportion plus ou moins faible : des huiles essentielles, des résines, des gommes, etc... A cette spécialisation physiologique, correspond toujours une spécialisation anatomique ; mais celle-ci peut se manifester à des degrés inégaux dans les divers organes d'une même plante. »

Voilà donc le canal sécréteur défini très nettement, physiologiquement et anatomiquement.

M^lle^ Leblois, qui s'est occupée de la façon dont naissent ces organes sécréteurs, est arrivée à cette conclusion que canaux sécréteurs et poches sécrétrices se constituent toujours par *écartement de cellules* et jamais par destruction de tissu, c'est-à-dire, si nous nous reportons aux termes employés par de Bary, ces organes sont *schizogènes* et non lysigènes.

De Bary considérait le tissu sécréteur comme un tissu mort ; par suite, il diminuait son importance. Il ne semble pas qu'il ait vu tout l'intérêt qu'on doit y attacher, il le place

(1) *Loc cit.*, p. 1

au rang des méats intercellulaires qui peuvent se former partout et un peu au hasard ; M. Van Tieghem s'éloigne de l'opinion du regretté professeur de Strasbourg et voit dans tout tissu sécréteur un tissu essentiellement vivant et pouvant jouer un rôle important dans la détermination des affinités des groupes.

Il ne nous paraît pas douteux qu'il en soit ainsi. En effet, les cellules de bordure qui sont les cellules sécrétrices gardent leur noyau et la faculté de se diviser ; c'est donc bien là un tissu vivant.

Les organes sécréteurs se montrent de bonne heure. Les Clusiacées, certaines Composées, les Ombellifères en montrent dans leur embryon. Ailleurs, nous les voyons paraître dès que la germination commence (Myrtacées).

Les poches sécrétrices sont localisées dans l'écorce de la tige et dans le limbe foliaire. Il ne s'en montre jamais dans les racines ; sur la tige, ces organes sont moins fréquents que dans la feuille, où tout le monde peut les voir former le pointillé transparent de la feuille des Millepertuis.

Les canaux sécréteurs se rencontrent un peu partout, ils se montrent dans la racine, dans la tige, dans la feuille, dans le fruit. Dans ces divers organes, on les voit parcourir la moelle, le bois, le liber, le péricycle, l'écorce, soit localisés dans l'une de ces parties, soit dans plusieurs parties en même temps, présentant ainsi une grande variété suivant les cas, mais avec une remarquable constance dans la même espèce. Aussi sont-ils d'un puissant secours pour la matière médicale, et c'est à eux surtout que nous devons demander la solution des problèmes que nous avons en vue.

Leur position, avons-nous dit, affecte une certaine constance pour le même genre ; quelquefois, pourtant, une même plante peut présenter des variations, citons le *Rhus toxicodendron*, où des échantillons pris par nous sur le même pied nous ont

fourni dans certaines tiges des canaux médullaires, tandis que dans d'autres nous n'avons pu trouver trace de ces canaux situés dans la moelle; cependant les canaux sécréteurs situés dans le liber restent constants; ce fait, qui nous a tout d'abord surpris, a trouvé, semble-t-il, une explication; elle est exprimée par les lignes suivantes dues à M. Trécul (1): «Dans le *Rhus toxicodendron*, les vaisseaux propres sont épars irrégulièrement dans le parenchyme médullaire, et leur nombre varie de trois à douze. Pendant leur développement dans de jeunes rameaux, je n'en ai quelquefois pas observé sur certaines coupes transversales, et pourtant j'en trouvais dans des coupes prises plus haut et plus bas.»

Or, sur six tiges observées par nous, une seule nous a présenté le fait de ne pas avoir de canaux médullaires; nous espérons pouvoir revenir plus tard sur ce point, ayant l'intention de porter d'une façon plus particulière notre attention sur l'anatomie des Térébinthacées.

Le canal sécréteur et la poche sécrétrice étant définis, la communauté d'origine et de structure étant établie par l'analyse des travaux tout récents qui ont traité ce sujet, il est temps d'aborder l'étude de chaque famille en commençant par les Gymnospermes, où les Conifères surtout nous arrêteront.

(1) Mémoire sur les Térébinthacées, p. 112.

II.

GYMNOSPERMES

CONIFÈRES

Les Conifères forment une famille très importante au point de vue médical; les canaux qui s'y trouvent prennent une importance remarquable par les produits qu'ils fournissent. Il suffit de citer la Térébenthine et la Poix de Bourgogne pour dire tout l'intérêt qui s'attache à l'étude de cette famille; certains pays vivent du produit résultant de l'exploitation des forêts de Pins ou de Sapins.

L'exploitation de ces forêts repose en grande partie sur la présence des canaux sécréteurs qui se trouvent localisés, suivant les genres, dans l'écorce seulement, ou bien dans l'écorce et le bois en même temps.

Les auteurs de matière médicale ne laissent point échapper l'occasion de citer la localisation des organes sécréteurs, et M. G. Planchon a reproduit, en tête de son chapitre sur cette famille, le tableau tracé en 1872 par M. Van Tieghem dans son premier mémoire sur les canaux sécréteurs des Plantes.

MM. Flückiger et Hanbury font aussi mention de la présence des canaux sécréteurs, et M. de Lanessan, dans son «Manuel de Matière médicale», représente une section transversale de tige de *Pinus*.

En raison de la localisation spéciale des canaux sécréteurs dans les divers genres de Conifères, il nous a paru utile de nous occuper de trois genres caractérisés par des dispositions différentes dans la place occupée par ces organes.

Il ne sera pas inutile du reste de reproduire le tableau donné par M. Van Tieghem.

1. Pas de canaux dans la racine. Pas de canaux dans la tige *(Taxus)*.
2. Pas de canaux dans la racine. Canaux dans le parenchyme cortical de la tige *(Cryptomeria, Taxodium, Podocarpus, Dacrydium, Torreya, Cunninghamia, Tsuga)*.
3. Pas de canaux dans la racine. Canaux dans le parenchyme cortical et dans la moelle de la tige (*Ginkgo*).
4. Un canal central dans la racine. Canaux dans le parenchyme cortical de la tige (*Cedrus, Abies, Pseudolarix.*)
5. Canaux dans le bois des faisceaux de la racine et de la tige (*Pinus, Larix, Picea, Pseudotsuga)*.
6. Canaux dans le liber des faisceaux de la racine et de la tige. Canaux dans le parenchyme cortical de la tige *(Araucaria, Widdringtonia, Thuia, Biota, Cupressus*).

D'après ce tableau, nous voyons qu'il est fort facile de distinguer le *Taxus ;* c'est le seul genre qui ne possède aucun canal sécréteur.

Parmi les autres types, les plus importants au point de vue spécial où nous nous plaçons, sont ceux compris sous les N^{os} 4 et 5 avec les *Abies* dans l'un et les *Pinus* dans l'autre.

Nous avons recherché dans les traités spéciaux de matière médicale si nous trouverions quelques données sur la présence ou l'absence des canaux sécréteurs dans les *Juniperus*, genre important dont les produits prennent fréquemment place dans la pharmacopée. Nous n'avons trouvé nulle part de mention spéciale à ce sujet. Dans son tableau, M. Van

Tieghem ne le cite pas; il nous a paru intéressant de nous attacher aussi au genre *Juniperus*, et dès à présent nous pouvons dire qu'il doit se rattacher au type 2 du tableau, par l'absence de canaux sécréteurs dans la racine et la présence de canaux dans le parenchyme cortical de la tige.

Nous étudierons donc successivement les *Pinus*, *Abies* et *Juniperus*, nous attachant, comme nous l'avons déjà dit dans le chapitre précédent, à donner des figures ou des schémas afin de faciliter la détermination des échantillons fournis par ces trois groupes. Nous nous sommes surtout occupé de la racine et de la tige.

Pinus.

Nous avons étudié le *Pinus excelsa* qui fournit la Poix de Bourgogne.

Racine. — Dans la racine primaire, M. Van Tieghem établit que les canaux sécréteurs se forment dans le bois primaire; le péricycle est assez épais, et le bois formant une sorte d'Y, le canal se développe dans l'angle dièdre ainsi formé par les deux branches. De cette façon, l'insertion normale des radicelles (qui naissent toujours au dos des faisceaux vasculaires) n'est pas empêchée, comme cela arrive dans les Ombellifères, par exemple.

Plus tard, lors de l'apparition des formations secondaires, on voit d'autres canaux se former dans le bois; ils se disposent en un cercle assez régulier dans l'anneau ligneux de la première année; chaque année, il se fait ainsi un cercle de canaux sécréteurs vers la périphérie de chaque couche de bois.

L'écorce et le liber demeurent absolument dépourvus de

canaux. Le canal primaire s'aperçoit toujours au fond des rayons principaux.

M. Van Tieghem en a donné deux très bonnes figures dans son mémoire sur la racine ; il nous semble donc inutile de reproduire ici pour le *Pinus excelsa* les mêmes figures que celles données par lui pour le *Pinus Pinea.* Constatons simplement qu'il y a identité de structure.

Tige. — On trouve des canaux sécréteurs dans l'écorce et dans le bois de la tige.

Les canaux corticaux sont généralement plus grands que ceux qui parsèment le bois ; de plus, ces canaux passent dans les feuilles ; on peut observer deux rangées de canaux dans l'écorce , mais alors ceux qui sont plus près de la périphérie se montrent en général plus grands et plus larges que ceux qui sont les plus internes.

Dans le bois, il se forme des canaux sécréteurs et il est utile de faire observer qu'il se forme deux rangées de canaux la première année, alors que dans la racine il ne s'en forme qu'une seule rangée, provenant de ce qu'ici les canaux du bois de première année forment une seconde rangée vers la fin de la végétation.

Nous reproduisons (Pl. I, fig. 1) une coupe faite dans une branche de l'année. L'épiderme commence à se subérifier ; au-dessous, les cellules du cambium se distinguent nettement ; l'écorce suit, et dans cette écorce on observe très facilement le gros canal sécréteur que nous représentons. Le liber est sans canal ; le cambium, avec son caractère de cellules superposées radialement, sépare ce liber du bois. Le bois est assez épais déjà et présente à sa face interne un canal sécréteur plus petit que celui de l'écorce, mais nettement visible toutefois.

La moelle reste dépourvue de canal sécréteur.

Abies.

Nous avons pris comme type l'*Abies pectinata*, qui fournit la Térébenthine d'Alsace et qui est un des arbres d'où l'on extrait l'essence de Térébenthine en Allemagne.

Racine.— La racine ne présente qu'un canal sécréteur, il est situé tout à fait au centre de l'organe, dans le tissu médullaire. Nous publions un schéma (Pl. I, fig. 2) d'une coupe transversale. L'écorce est dépourvue de canal sécréteur, elle est assez épaisse; le liber, sans organe de sécrétion aussi, se trouve au-dessous formant déjà une zone continue. Le bois secondaire est développé, mais on voit encore très nettement les deux faisceaux formés par le bois primaire. Un large canal, avec des cellules de bordure, occupe tout à fait le centre; il est large et très visible.

Tige.— Chez les *Abies*, nous le savons, les canaux de la tige ne sont que corticaux. Ces organes de sécrétion descendent des feuilles.

Notre figure (Pl. I, fig. 3) montre une tige où déjà le liège est en formation, l'épiderme se distingue encore, mais avec 4-5 assises de cellules subérifiées au-dessous et le séparant du cambium formateur du liège. Le canal sécréteur est situé dans l'écorce, il est peu éloigné du liège; il est large avec des cellules de bordure plus petites que celles du parenchyme cortical au milieu desquelles il se trouve.

Le liber, le bois et la moelle sont dépourvus de canaux sécréteurs et se montrent avec leur aspect ordinaire.

Juniperus

Nous avons étudié le *Juniperus Oxycedrus,* plante qui fournit l'huile de Cade et qui se montre en si grande abondance dans notre contrée.

Comme nous le disons plus haut, M. Van Tieghem n'a pas marqué sa place dans son tableau et nous n'avons pu trouver, dans les traités de matière médicale que nous avons eus entre les mains, aucune indication sur la place des canaux sécréteurs dans ce genre.

Dans le travail de M. C.-E. Bertrand sur «l'Anatomie comparée des tiges et des feuilles des Conifères et Gnétacées», nous avons touvé une figure de la coupe d'une feuille de *Juniperus* avec un canal sécréteur unique, placé au-dessous de la nervure médiane; et à propos de la tige des *Juniperus*, où l'auteur relève toute la bibliographie antérieure à son travail, il ne cite rien sur les canaux sécréteurs de la tige du *Juniperus.*

A la page 130 de son travail, à propos de la structure de la tige, M. Bertrand dit : « Le liber secondaire a la même structure que le liber secondaire de *Taxus baccata* chez *Juniperus* et chez *Thuiopsis*; chez les autres Cupressinées, il se forme des glandes résinifères dans le liber secondaire. »

Racine. — L'étude de la racine du *J. Oxycedrus* ne nous a révélé aucun canal sécréteur; nous n'avons su en trouver ni dans l'écorce, ni dans le liber, ni dans le bois, ni dans la moelle.

Tige. — Les tiges âgées ne donnent rien au point de vue des organes sécréteurs; comme le fait remarquer M. Bertrand,

bois et liber affectent une grande ressemblance avec le bois et le liber de *Taxus baccata*.

Une jeune tige, au contraire, nous a montré des canaux sécréteurs.

Comme l'indique la figure 4 de la planche I, que nous avons schématisée avec intention, la tige présente six côtes, dont trois plus saillantes correspondant à chaque feuille du verticille supérieur.

Dans chacune de ces côtes se montre un canal sécréteur. La tige ne présente jamais que trois canaux sécréteurs ; ce sont bien là les canaux qui descendent des trois feuilles formant le verticille supérieur.

La figure 5 de la planche I nous montre avec plus de détail ce canal; nous pouvons voir qu'il se trouve très près de l'épiderme; une assise seulement l'en sépare, et le canal se montre avec son assise de cellules de bordure.

La position du canal au-dessous de l'assise sous-épidermique nous annonce déjà que nous devons nous attendre à le voir s'exfolier de bonne heure avec la partie périphérique de l'écorce. C'est bien ce qui arrive en effet.

La subérification amène bientôt la décortication de la tige. Une coupe sur une tige jeune encore, mais ayant déjà perdu sa couleur verte, sera particulièrement instructive à ce sujet. On voit alors la partie externe de l'écorce caractérisée par la couleur foncée qu'affecte le liège; le canal ayant perdu sa vitalité, prend lui aussi la couleur brune du liège, se montre sans huile, mais garde encore sa forme arrondie, se laissant reconnaître par sa lumière plus large que celle des cellules exfoliées de l'écorce.

Ainsi donc, pour revenir à ce que nous disions dès le début, nous voyons que le *Juniperus* prend bien place dans le second type de M. Van Tieghem : Absence de canaux dans la racine; présence de canaux corticaux dans la tige.

Nous n'avons étudié que le *Juniperus Oxycedrus*, mais la grande constance que M. Van Tieghem a montrée exister dans la place occupée par les organes sécréteurs dans les différents genres de cette famille semble devoir nous faire présumer une structure identique dans les autres espèces.

CYCADÉES ET GNÉTACÉES.

Ces deux groupes n'ont pas ou pour ainsi dire pas d'intérêt médical, mais ils contiennent certaines espèces comestibles: les *Cycas* qui fournissent une sorte de sagou; les *Encephalartos* ou *arbre à pain* des Hottentots; le *Gnetum Gnemon*, mangé comme légume à Java; le *Gnetum urens* qui produit des fruits comestibles.

M. Bertrand signale des glandes résinifères dans l'écorce de la tige du *Welwitschia*. M. Van Tieghem consacre quelques lignes aux Cycadées dans son premier mémoire sur les canaux sécréteurs; il cite les organes sécréteurs comme étant disséminés dans le parenchyme cortical de la tige. Ni le bois, ni le liber de la tige n'en renferment. Quant à la racine, elle ne montre aucun canal sécréteur dans l'écorce, le cylindre central en est aussi dépourvu.

Nous rapprocherons donc ces plantes, comme le fait du reste remarquer M. Van Tieghem, du type 2 du tableau.

III.

MONOCOTYLÉDONES.

ALISMACÉES. — BUTOMÉES. — CANNÉES. — AROÏDÉES.

Ces quatre familles, dont les deux premières ne sont guère médicales, sont réunies ici parce qu'elles joignent à leur caractère monocotylé, celui de ne pas montrer des canaux sécréteurs d'une façon constante.

Nous avons choisi comme types d'étude :

Alisma Plantago pour les Alismacées.

Butomus umbellatus pour les Butomées.

Canna indica pour les Cannées.

Acorus Calamus pour les Aroïdées.

Sur ces quatre plantes, l'*Acorus Calamus* ne nous a présenté que des cellules à huile; nous n'avons pas non plus trouvé autre chose dans le *Butomus umbellatus*.

Nous consignerons surtout les résultats fournis par l'étude de l'*Alisma Plantago* et du *Canna indica* qui se sont montrés pourvus de canaux sécréteurs.

Alismacées. — La racine de l'*Alisma Plantago* ne nous a montré aucun canal sécréteur.

Le pétiole a une section transversale vaguement triangulaire, il présente une série de petits faisceaux libéro-ligneux à la périphérie et cinq faisceaux, dont trois surtout plus gros, allant d'une pointe à l'autre en suivant une ligne quelque peu convexe.

Chaque faisceau périphérique est accompagné d'un petit canal, placé sur son bord externe (Pl. I, fig. 6), avec 5-6 cellules de bordure s'appuyant à l'intérieur contre le liber du faisceau et extérieurement à l'assise sous-épidermique. Le faisceau libéro-ligneux étant placé ainsi presque au-dessous de l'assise épidermique interrompt les cellules chlorophylliennes qui forment la ceinture externe du pétiole.

A l'intérieur, le tissu est très lacuneux; les lacunes se montrent limitées par des files de cellules soudées bout à bout. Notre figure fait comprendre cette disposition, on y voit une lacune.

Généralement, la traînée de cellules qui vient rejoindre la zone périphérique montre à son point de contact un des petits faisceaux libéro-ligneux; mais, alternant en certains cas, ou une fois sur trois, on voit une de ces files de cellules rejoindre la périphérie sans aucun faisceau à son point de rencontre. Le plus souvent alors, il y a à cet endroit un canal sécréteur qui se trouve au-dessous de l'épiderme.

Notre figure représente un de ces murs qui vient se souder à la périphérie, mais il est si rapproché du faisceau libéro-ligneux voisin, qu'il ne présente pas de canal sécréteur. D'autres points de contact laissent voir un organe sécréteur.

Les cinq faisceaux qui sont à l'intérieur sont entourés par deux ou trois assises de cellules parenchymateuses; le plus souvent on voit les traînées de cellules qui bordent les lacunes interrompues par un canal sécréteur au voisinage du faisceau. Ce canal se trouve soit dans la partie compacte parenchymateuse qui entoure le faisceau, soit dans la file même de cellules qui rejoint la gaîne; dans ce cas, le canal a généralement cinq cellules de bordure.

Le pédoncule floral présente des canaux sécréteurs dans sa partie corticale. Le cylindre central est large et possède des faisceaux libéro-ligneux à sa périphérie. Les canaux sé-

créteurs, un peu plus larges que ceux du pétiole, sont situés au point où s'interrompt la zone chlorophyllienne ; deux ou trois cellules sous-épidermiques les séparent de l'épiderme.

Butomées.— Dans le *Butomus umbellatus,* nous n'avons pas trouvé de canaux sécréteurs.

M. Van Tieghem a étudié l'*Hydrocleis Humboldtii;* il a trouvé des canaux sécréteurs dans certaines parties : la racine n'en a pas, il la figure même dans son mémoire sur la racine; mais, dans la tige, il en signale dans le parenchyme ; les faisceaux libéro-ligneux sont flanqués à droite et à gauche de canaux sécréteurs. Ces canaux sont un peu en dehors. Ces faisceaux libéro-ligneux périphériques ne sont pas les seuls ; au milieu du parenchyme lacuneux, il y a d'autres faisceaux, qui chacun possède des canaux sécréteurs en face des murs qui viennent les relier entre eux. Ces canaux ne sont pas disséminés, ils sont rangés en ordre par rapport aux faisceaux.

Le pétiole et le pédoncule floral offrent une même disposition quant aux canaux.

Cannées. — La racine du *Canna indica* n'offre aucun canal sécréteur.

Le rhizôme, au contraire, est largement pourvu d'organes sécréteurs. Nos coupes n'ont porté que sur ces organes. Disons cependant que M^lle^ Leblois, à propos des Cannées, s'exprime ainsi (1) : « Les Cannées présentent dans leur tige souterraine des canaux sécréteurs.... Ces canaux sont médullaires.... Les canaux du rhizôme pénètrent un peu dans la tige aérienne, mais ils cessent à très peu de distance du bas de cette tige. »

(1) *Loc. cit.*, p. 293.

Nous donnons (Pl. I, fig. 7) la représentation d'un canal sécréteur du rhizôme. C'est bien dans la moelle que nous trouvons ces organes sécréteurs. Ils semblent être plus nombreux vers la périphérie du cylindre central, mais néanmoins ils sont épars et ne semblent affecter aucune position déterminable; du reste, malgré les nombreux grains d'amidon qui bourrent les cellules médullaires, on distingue encore très facilement les grandes lacunes formées par la lumière du canal.

Les coupes sont cependant assez difficiles à réussir d'une façon satisfaisante.

Aroïdées. — L'*Acorus Calamus* que nous avions pris comme type d'étude n'a que des cellules sécrétrices.

Cette famille a été très bien étudiée par M. Van Tieghem dans ses Recherches sur la structure des Aroïdées, et nous ne pouvons mieux faire que de résumer son important travail.

Il est certain qu'ici nous ne nous attacherons qu'aux plantes présentant des canaux sécréteurs.

Le caractère général de ce groupe est d'avoir des laticifères, mais souvent à ces cellules de latex s'adjoignent des canaux sécréteurs. Certains genres pourtant n'ont que des cellules oléo-résineuses ; dans ce cas, ces cellules sont plus grandes, disséminées dans l'écorce et dans le cylindre central.

En 1866, M. Trécul signale déjà des canaux sécréteurs dans les *Philodendron* et les *Homalonema ;* M. Van Tieghem en signale la présence dans le *Schismatoglottis.* Mais la présence de ces canaux dans le groupe, nous l'avons dit, n'est pas constante ; en effet, nous pouvons voir avec M. Van Tieghem que la tige de l'*Aglaonema marœntœfolia* en possède, tandis que celle de l'*Aglaonema simplex* en est dépourvue.

Le parenchyme cortical de la racine et de la tige de ces plantes possède des canaux à oléo-résine.

Dans la tige de certains *Philondendron*, on observe des canaux gommeux parcourant le parenchyme médullaire.

La tige de *Homalonema rubescens* a des poches sécrétrices ovoïdes remplaçant les canaux sécréteurs ; ces poches sont remplies de résine, disséminées dans l'écorce et dans la moelle.

En résumé, nous voyons que parmi les Monocotylédones pourvues de canaux sécréteurs, ce caractère ne semble pas absolument constant; les uns sont associés à un système laticifère, ou tout à fait remplacés par les canaux à latex (Aroïdées); les autres montrent des canaux dans leur rhizôme seulemcnt et ces canaux sont situés dans le parenchyme, avec des cellules de pourtour formant des saillies proéminentes dans le canal (Cannées). Les Zingibéracées, qui sont voisines des Cannées, n'ont que des cellules à gomme; il serait possible même que, parmi les Cannées, certains types n'eussent point de canaux; mais nous ne pouvons que poser ce fait en simple hypothèse, nous basant seulement sur l'irrégularité et l'inconstance du système sécréteur parmi les Monocotylédones.

D'autre part enfin, les Alismacées et les Butomées à structure lacuneuse montrent des canaux qui sont périphériques et parenchymateux, mais liés dans un certain rapport au système vasculaire, car les canaux ne semblent pas s'éloigner des faisceaux libéro-ligneux et n'affectent point l'irrégularité que l'on peut remarquer chez les Cannées et chez les Aroïdées pourvues du système sécréteur.

IV.

DICOTYLÉDONES.

Parmi les Dicotylédones, nous retrouverons, presque partout, la régularité que nous avons remarquée parmi les Gymnospermes ; les diverses familles nous montrent des canaux parfaitement localisés ; leur constance, quant à la place qu'ils occupent et à la disposition qu'ils affectent, est presque toujours parfaite pour chaque famille. Cependant quelques familles font exception à cette règle générale ; nous verrons alors que certains genres présentent des canaux, que d'autres possèdent des cellules gommeuses, tandis que d'autres encore n'ont aucun système sécréteur. Quelques-uns, enfin, affectent une irrégularité plus grande encore. Nous trouvons dans un même genre des espèces caractérisées par des canaux sécréteurs, tandis que des espèces voisines en sont absolument dépourvues.

Malgré ces exceptions, le caractère général de ce grand groupe végétal est de se rapprocher des Gymnospermes pour la localisation des organes sécréteurs.

COMPOSÉES.

Cette importante famille, qui fournit à la matière médicale des produits si nombreux et d'une si grande importance,

devait appeler l'attention des anatomistes; aussi, dès 1872, M. Van Tieghem lui consacre-t-il un important chapitre; il y revient dans son second mémoire sur les canaux sécréteurs. M. Vuillemin, en 1884, publie une étude fort précieuse sur la tige des Composées, et complète la série de ses recherches par quelques notes publiées dans le *Bulletin de la Société Botanique de France.*

Le travail de M. Vuillemin est fait au point de vue spécial qui nous occupe; l'auteur se place sur le terrain pratique et vise «les applications que l'on peut en tirer pour la détermination des plantes médicinales.»

Nous nous aiderons largement des travaux de M. Van Tieghem et de ceux de M. Vuillemin pour donner un résumé de la question.

Comme type d'étude, nous avons choisi l'*Artemisia Absinthium.*

Nous confondrons les résultats de nos recherches personnelles avec le résumé que nous donnons du sujet, nos observations ne nous ayant fourni aucune remarque spéciale.

Les Radiées et les Labiatiflores n'ont que des canaux sécréteurs, à l'exception de quelques genres, formant passage à d'autres tribus qui présentent des laticifères ou des cellules à oléo-résine.

La plupart des Tubuliflores ont des canaux à gomme et des cellules isolées remplies d'huile essentielle. Enfin, les Liguliflores ne renferment que des cellules à latex. Nous laisserons donc ces dernières de côté pour le moment.

Quant aux représentants des autres tribus, nous ne nous occuperons que de ceux qui renferment des canaux sécréteurs.

Racine. — Dans la racine, les canaux apparaissent toujours dans l'endoderme. M. Van Tieghem a observé la formation

de ces organes dans le *Tagetes patula*, et il en donne une figure dans la planche VII de son mémoire sur la Racine.

A la simple vue de cette figure, on peut se rendre compte de la place qu'occupent les canaux oléifères. L'endoderme se dédouble en face des faisceaux libériens primaires, et laisse un méat à chaque point de rencontre des deux cloisons perpendiculaires; ces méats sont quadrangulaires, sauf les deux extrêmes qui sont triangulaires; les cellules sécrétrices n'affectent pas ici une forme spéciale, ce sont les cellules de l'endoderme qui déversent l'huile dans le méat. On trouve généralement cinq ou six de ces canaux au dos de chaque faisceau libérien.

Quand les formations secondaires arrivent, ces canaux s'éloignent les uns des autres par une raison mécanique ; la racine croissant en épaisseur, les cellules endodermiques et sus-endodermiques se divisent et suivent le mouvement de croissance de la racine ; les canaux se trouvent ainsi écartés les uns des autres, sans acquérir une plus grande différenciation.

Il est donc établi que les *canaux oléifères naissent dans l'assise endodermique* qui se dédouble à cet effet; par conséquent ils sont *corticaux*, puisque l'endoderme forme la dernière assise de l'écorce ; de plus, ces canaux ne sont pas individualisés, puisqu'ils ne sont pas bordés de cellules propres et que ce sont les cellules de l'endoderme qui déversent leur produit de sécrétion dans ces cellules; souvent même, à l'état primaire, une même cellule endodermique, présentant un canal de chaque côté, déverse son produit de sécrétion dans les deux canaux gommeux.

Dans les formations secondaires, les canaux sécréteurs peuvent se former dans le *liber* et quelquefois, mais très rarement, dans le bois. Alors ces canaux affectent une forme plus spéciale, les cellules de bordure s'y montrent, les canaux sont individualisés. M. Van Tieghem cite les racines de:

Carlina acaulis, *Inula Helenium* et *Anacyclus Pyrethrum* comme lui ayant fourni des canaux sécréteurs dans le liber et le bois secondaires. Il fait remarquer aussi que les racines de Pyrèthre, étudiées par lui à l'état vivant, étaient dépourvues des canaux ligneux qu'il avait vus dans les racines du commerce; il attribue cette anomalie à une influence de culture ou de variation spécifique; bien plus, M. de Lanessan n'a trouvé de canaux que dans l'écorce de la racine de Pyrèthre cultivée à Paris.

Les racines de: *Aster*, *Conyza*, *Eupatorium*, *Petasites*, *Solidago* renferment des canaux corticaux, avec des cellules de bordure spéciales; mais ce canal, à l'état primaire, est unique en face du faisceau libérien.

Le nombre des canaux varie suivant les plantes observées; d'une façon générale, il est de huit à dix en face de chaque faisceau libérien dans le *Calendula officinalis*, cas maximum dans les Calendulacées, où il peut descendre à trois ou cinq chez le *Venidium calendulaceum*.

Chez les Sénécionidées, on va de cinq à huit chez l'*Helianthus annuus* jusqu'à un seul chez le *Chrysanthemum Parthenium*.

Chez les Astéracées, le nombre des canaux diminue; car si on trouve six à huit canaux dans l'*Inula montana*, la plupart n'en présente qu'un seul.

Les Eupatoriacées présentent aussi des variations dans le nombre des canaux: on voit le *Tussilago Farfara* avec cinq ou sept méats supra-libériens, et l'*Ageratum conyzoïdes* n'en montre que deux ou trois en face de chaque faisceau libérien primaire.

Tige. — La tige présente des canaux sécréteurs avec des cellules de bordure, comme ceux qui se montrent dans les

formations secondaires de la racine. Ces canaux sont donc individualisés.

La partie de la tige où ces canaux oléifères sont localisés en plus grand nombre se trouve être le parenchyme cortical.

Le canal naît en dehors de l'endoderme le plus souvent; mais M. Van Tieghem et plus tard M. Vuillemin citent certaines plantes où le canal se creuse dans l'épaisseur de l'endoderme même. M. Vuillemin cite un cas, jusqu'ici unique, où le canal oléifère se trouve en dedans de l'assise endodermique. Ce cas lui a été fourni par le *Senecio cordatus*. Il ne faudrait pourtant pas croire que dans ce cas, le canal primaire naisse dans le cylindre central; le canal sécréteur apparaît ici de très bonne heure, avant la différenciation de tous les autres tissus; l'assise endodermique se différenciant plus tard, se trouve refoulée à l'extérieur de l'organe sécréteur. L'auteur cite un bon nombre de plantes où le canal sécréteur s'enchevêtre avec l'assise à plissements; pour lui, ce cas est presque normal.

Ces canaux sécréteurs, creusés dans l'écorce, n'ont-ils point une place réglée par rapport aux faisceaux libéro-ligneux? M. Vuillemin répond à cette question et il trouve trois dispositions: souvent les canaux sont placés latéralement et semblent être opposés aux rayons médullaires; d'autres fois, les canaux sont opposés aux faisceaux, et il cite: *Bellis perennis*, *Dracopis amplexicaulis*, *Cenia pruinosa*, *Cacalia repens*, *C. suaveolens*, *C. intermedia*, *Doronicum Pardalianches*, *D. caucasicum*, *Aronicum scorpioides*, *Senecio paludosus*, *S. cordatus*, *S. Cineraria*, *S. vulgaris*, *Adenostyles albifrons*, *Biotia commixta*, *Centaurea Cyanus*, *C. ruthenica*, *Microlonchus salmanticus*, *Carlina vulgaris*, *C. acaulis*, *Cynara Cardunculus*, *Cnicus benedictus*, *Carthamus tinctorius*, *Serratula tinctoria* et *S. coronata*. Enfin, les canaux répondent à un type résultant des deux cas cités plus haut et coexistants.

Outre ces canaux endodermiques primaires, la tige des Composées peut posséder des canaux oléifères placés vers la périphérie, au-dessous de l'épiderme; mais cette disposition se montre rarement. M. Van Tieghem cite: *Kleinia neriifolia*, *Solidago limonifolia*, *S. sempervirens*, *S. lævigata*, *S. fuscata*.

Le liber primaire ne contient pas de canaux sécréteurs; pourtant, M. Vuillemin cite l'*Ambrosia trifida* comme présentant un canal dans le liber primaire; c'est là un cas tout à fait anormal, qui jusqu'ici paraît constant dans cette seule espèce, car les *Ambrosia maritima, tenuifolia* et *senegalensis*, étudiés par M. Van Tieghem, ne renferment pas de canaux libériens dans la constitution primaire de la tige. Le cas de l'*Ambrosia trifida* reste donc unique et exceptionnel.

Le liber secondaire, au contraire, renferme normalement des canaux sécréteurs.

M. Vuillemin cite aussi les canaux médullaires comme assez fréquents; il les a vus justement dans les tiges de l'*Artemesia Absinthium*, sur laquelle nous avons porté plus particulièrement notre attention. Ces tiges présentent généralement des canaux médullaires, mais ces organes sécréteurs peuvent aussi faire défaut. Ce fait ne doit plus nous surprendre beaucoup; nous avons cité plus haut le *Rhus toxicodendron* comme offrant ces mêmes variations.

En règle générale, nous pouvons dire que les Composées possèdent des *canaux sécréteurs* aussi bien *dans la tige* que *dans la racine*, et que *ces canaux sont localisés dans l'écorce et dans le liber secondaire*. Ces canaux se continuent dans la feuille.

M. Van Tieghem cite quelques exceptions: Les *Echinops exaltatus*, *Gnaphalium citrinum* et quelques autres ne montrent pas de canaux dans la tige, tout en ayant des organes sécréteurs dans la racine.

Il nous semble utile de donner la disposition constante des canaux sécréteurs dans la tige, localisés dans l'écorce et dans la moelle; nous empruntons ces tableaux aux mémoires de M. Van Tieghem et de M. Vuillemin, que nous synthétisons:

1° Pas de canaux dans la tige: *Echinops exaltatus*, *Gnaphalium citrinum*.

2° Canaux corticaux seulement dans la racine et dans la tige:

a. Au dos des faisceaux libéro-ligneux: *Senecio vulgaris*, *Kleinia ficoides*, *Cineraria maritima*, *Flaveria Contrayerva*, *Bellis perennis*, *Petasites niveus*, *Aster*, etc.

b. Deux canaux à chaque faisceau libéro-ligneux; ces canaux sont placés à droite et à gauche, au voisinage des cornes de l'arc libérien: *Tagetes patula*, *Arnica Chamissonis*, *Tanacetum vulgare*, *Cotula matricarioides*, *Anthemis Pyrethrum*, *Chrysanthemum Parthenium*, *Santolina Chamæcyparissus*, *Achillea Millefolium*, *Zinnia elegans* c'est-à-dire la plupart des Sénécioidées, puis *Inula montana*, *Cirsium arvense*, etc.

c. Un nombre impair de canaux (3-5), disposés en arc, en dehors de chaque faisceau foliaire: *Centaurea atropurpurea*, etc.

d. Un nombre pair de canaux, disposés en deux groupes (2-4), aux cornes du faisceau libérien: *Silybum Marianum*, etc.

3° Canaux dans l'écorce et dans la moelle:

a. Un petit nombre seulement des faisceaux, deux par exemple, ont un canal ventral: *Ageratum conyzoïdes*.

b. Chaque faisceau foliaire a un canal dorsal et un ventral: *Solidago limonifolia*, rhizôme de *Carlina acaulis*.

c. Un canal ventral et plusieurs dorsaux à chaque faisceau foliaire: *Serratula centauroides* (le *S. tinctoria*

n'en a pas), *Dahlia variabilis*, *Centaurea ruthenica* (quelquefois deux ventraux).

d. Plusieurs canaux ventraux, disposés en deux groupes, aux cornes de l'arc fibreux interne, et plusieurs canaux dorsaux disposés de la même manière: *Carduus pycnocephalus* (*C. nutans* n'en a pas), *Spilanthes fusca.*

e. Un arc de canaux ventraux et un arc de canaux dorsaux: *Helianthus tuberosus*, *Cynara Cardunculus.*

f. Plusieurs dorsaux, un ventral à la pointe et un ou deux sur les flancs: *Rhaponticum pulchrum.*

Résumé. — Le cas général chez les Composées est de présenter des canaux sécréteurs *dans l'écorce et dans le liber secondaire de la racine et de la tige.* Quelquefois, il existe des canaux dans la moelle de la tige.

OMBELLIFÈRES.

La famille des Ombellifères est également très importante au point de vue médical; aussi a-t-elle été étudiée très attentivement.

En 1866, M. Trécul fait paraître un premier mémoire sur les vaisseaux propres et s'occupe des Ombellifères; il note avec soin la place occupée par les canaux sécréteurs dans un grand nombre d'espèces.

En 1872, M. Van Tieghem revient sur la question; il fait voir le rôle important joué par les canaux sécréteurs dans ce groupe. Le fait est devenu classique aujourd'hui, et on sait que les radicelles sont déplacées par la seule présence des organes sécréteurs dans la racine des plantes de ce groupe.

Dans les racines primaires, les faisceaux ligneux alternent avec les faisceaux libériens; ces racines sont généralement binaires, c'est-à-dire qu'il y a deux faisceaux ligneux alternant avec deux faisceaux libériens. Les radicelles qui naissent sur cette racine primaire ont leur centre formateur dans le péricycle et en face des faisceaux ligneux. Si, par une cause quelconque, les radicelles ne peuvent naître en face des faisceaux ligneux, comme par exemple par cause de l'absence du péricycle en cet endroit (Graminées), on sait qu'elles transportent leur centre d'origine en face des faisceaux libériens, mais elles demeurent toujours en même nombre que les faisceaux ligneux, et rien en apparence ne semble dérangé.

Mais dans la famille dont nous nous occupons, les canaux sécréteurs prennent naissance dans le péricycle et justement en face des faisceaux ligneux et des faisceaux libériens. Dès lors, le péricycle, qui n'est formé que d'une seule assise de cellules, ne peut plus jouer le rôle générateur des radicelles soit vis-à-vis des faisceaux ligneux, soit vis-à-vis des faisceaux libériens; les radicelles naissent alors ailleurs qu'à leur place normale.

M. Clos avait, dans son travail sur la Rhizotaxie, constaté que les radicelles naissent généralement au nombre de quatre sur un pivot binaire d'Ombellifères, mais il n'a pas saisi la cause qui détermine la formation de ces quatre radicelles. M. Van Tieghem, dans son mémoire sur la racine, explique pourquoi les radicelles naissent ainsi. Le péricycle ayant formé des organes sécréteurs en face des faisceaux ligneux et des faisceaux libériens, les radicelles naissent « sur le pivot suivant quatre génératrices espacées de 90 degrés, qui alternent avec les deux canaux quadrangulaires supravasculaires et les deux canaux pentagonaux libériens», et

nous voyons alors quel rôle important est dévolu aux organes sécréteurs.

Telle est l'origine des canaux sécréteurs dans les racines primaires d'Ombellifères ; lorsque les formations secondaires se sont montrées, quand la racine s'est accrue, nous trouvons des canaux à huile dans l'écorce et le liber secondaire.

Dans les tiges ou dans les rhizômes, les canaux peuvent se trouver dans l'écorce, dans le liber secondaire et dans la moelle.

Ce système sécréteur se continue dans le pétiole et dans les feuilles.

On emploie en pharmacie beaucoup de fruits d'Ombellifères. La plupart des traités de matière médicale que nous pouvons avoir entre les mains, publient un grand nombre de figures sur cet organe et parlent des *bandelettes* des fruits d'Ombellifères. Les bandelettes ne sont pas les seuls organes sécréteurs du fruit, M. Trécul en signale d'autres accompagnant les faisceaux libéro-ligneux situés dans les côtes, et M. Moynier de Villepoix en a figuré aussi dans le carpophore et dans le tissu lâche du raphé.

Nous avons pris comme type le *Conium maculatum*. Nous avons, comme pour les autres espèces, porté notre attention sur la racine et sur la tige.

Après avoir donné une description sommaire de ces deux organes, nous tâcherons de donner un aperçu général de la place qu'occupent les canaux sécréteurs dans les autres Ombellifères, en nous guidant surtout sur les travaux de M. Trécul d'une part, et d'autre part sur les recherches de M. Courchet.

Racine. — La racine primaire du *Conium maculatum* montre des canaux sécréteurs, creusés dans son péricycle,

en face des faisceaux ligneux et des faisceaux libériens. Nous savons les conséquences entraînées par cette disposition.

Après que les formations secondaires ont apparu, « l'écorce s'exfolie jusques et y compris l'endoderme », les cellules du liber secondaire se montrent gorgées d'amidon ; comme c'est dans cette partie de l'organe que nous devons rechercher les canaux sécréteurs, il n'est pas inutile de dire que cette recherche est singulièrement facilitée par le séjour des coupes dans la potasse pendant quelques heures ; malgré cela, les canaux sécréteurs, petits avec 4-5 cellules de bordure, s'observent difficilement. Le bois se montre au-dessous, mais ne renferme aucun organe sécréteur.

Tige. — Nous en donnons une figure schématique (Pl. II, fig. 1) ; il nous a paru suffisant de fixer la place des canaux sécréteurs.

Au-dessous de l'épiderme, on observe de distance en distance, superposé aux principaux faisceaux libéro-ligneux, un faisceau de collenchyme, logé dans l'épaisseur de l'écorce ; ce collenchyme n'est séparé du faisceau que par 4-5 assises de cellules corticales, parmi lesquelles on voit un large canal sécréteur bordé de cellules spéciales, plus petites que les cellules environnantes.

Les faisceaux libéro-ligneux sont allongés dans le sens radial, avec une pointe plus acuminée vers le centre que vers l'écorce. Le cylindre central se trouve toujours nettement délimité par un anneau de collenchyme qui le renforce à la périphérie. Généralement, entre les faisceaux libéro-ligneux principaux, opposés à des amas de collenchyme et séparés d'eux par un canal sécréteur, on peut voir des faisceaux de second ordre qui se différencient dans l'anneau de collenchyme ; au dos de chacun de ces faisceaux, un canal sécréteur prend naissance dans le parenchyme cor-

tical. Ce canal présente, suivant son état de développement, quatre ou un plus grand nombre de cellules de bordure.

Tous ces canaux sont corticaux. Il en est pourtant qui sont localisés dans la moelle: ces canaux sécréteurs médullaires sont situés à la périphérie, soit à la pointe interne des faisceaux libéro-ligneux, soit latéralement par rapport au bois des faisceaux. La partie centrale de la moelle est résorbée de bonne heure, la tige restant creuse au centre.

Dans le *Conium*, nous avons rencontré des canaux sécréteurs dans le péricycle et dans le liber secondaire de la racine, et dans l'écorce et la moelle de la tige.

M. Van Tieghem, revenant dans son mémoire de 1885 (1) sur les canaux sécréteurs des Ombellifères, a établi qu'il existe toujours un système de canaux péricycliques aussi bien dans la tige et dans les feuilles que dans les racines. «Ce système (le système péricyclique) existe quelquefois seul (*Hydrocotyle vulgaris*) ; mais, le plus souvent, il se superpose à un second système de canaux situés dans le parenchyme, quelquefois exclusivement médullaires (*Bupleurum fruticosum*, *ranunculoïdes*, *graminifolium*, *angulosum*, etc.), ordinairement à la fois médullaires et corticaux.»

M. Trécul avait laissé échapper l'observation de ces canaux péricycliques. Mais ce savant observateur avait bien vu les canaux sécréteurs de l'écorce, et il donne dix dispositions différentes pour la façon dont se combinent ces canaux corticaux de la tige. Un grand nombre des plantes citées dans cette liste étant médicales, nous croyons utile de la reproduire:

1° Un canal sous chaque faisceau de collenchyme et d'autres dans le parenchyme voisin des faisceaux libéro-ligneux : *Heracleum verrucosum*, *Myrrhis odorata*,

(1) *Loc. cit.*, p. 26.

Petroselinum sativum, *Chærophyllum bulbosum*, *Conium maculatum*.

2° Canaux sous les faisceaux de collenchyme, dans le parenchyme moyen et dans le parenchyme voisin des faisceaux libéro-ligneux: *Pastinaca sativa*, *Seseli varium*, *Fœniculum vulgare*, etc.

3° Canaux sous les faisceaux du collenchyme, dans le parenchyme sous-épidermique, dans le parenchyme moyen et dans le parenchyme voisin des faisceaux libéro-ligneux: *Opopanax Chironium*, *Œnanthe crocata*, *Fœrula tingitana*, etc.

4° Canaux sous les faisceaux du collenchyme ou en partie enclavés entre eux vers la face interne ou vers la face externe, ou tout à fait enclavés dans leur intérieur; d'autres canaux dans toutes les parties du parenchyme extra-libérien jusque sous l'épiderme et même entre l'épiderme et les faisceaux du collenchyme: *Smyrnium Olusatrum*, *Œgopodium Podagraria*.

5° Un canal au contact de certains faisceaux du collenchyme, et sous certains autres un canal vers le milieu de l'espace parenchymateux qui sépare ces faisceaux du collenchyme des faisceaux libéro-ligneux: *Anthriscus vulgaris*.

6° Un canal vers le milieu de l'espace parenchymateux qui sépare chaque faisceau de collenchyme du faisceau libéro-ligneux opposé: *Bupleurum Gerardi*.

7° Un canal vers le milieu de l'espace parenchymateux qui sépare les faisceaux du collenchyme des faisceaux libéro-ligneux, et aussi des canaux dans le parenchyme voisin des faisceaux libéro-ligneux non opposés à ceux du collenchyme: *Lagœcia cominoïdes*, *Im-*

peratoria Osturthium, *Carum Carvi*, *Scandix pecten-Veneris*, *Bupleurum ranunculoïdes*.

8° Un canal vers le milieu de l'espace parenchymateux qui sépare les faisceaux du collenchyme des faisceaux libéro-ligneux, et de plus des canaux épars dans le parenchyme moyen et dans le parenchyme voisin des faisceaux libéro-ligneux: *Coriandrum sativum*.

9° Un canal vers le milieu de l'espace parenchymateux qui sépare les faisceaux du collenchyme des faisceaux libéro-ligneux, et d'autres canaux épars dans toutes les parties du parenchyme, depuis l'épiderme jusqu'aux faisceaux libéro-ligneux: *Sison Amomum*.

10° Pas de faisceaux du collenchyme; canaux espacés sur une ligne circulaire près du système libérien: *Bupleurum fruticosum* (rameaux de l'année).

Il ne nous reste qu'un mot à dire à propos du fruit du *Conium*: nous devons faire remarquer avec MM. Moynier de Villepoix et Courchet que les fruits du *Conium maculatum*, qui se reconnaissent des autres fruits d'Ombellifères usités en pharmacie en ce qu'ils sont privés de canaux sécréteurs à l'état sec, présentent à l'état jeune, alors qu'ils sont encore verts, des canaux sécréteurs situés autour de l'albumen et séparés de lui par quelques assises de cellules, et d'autres canaux qui accompagnent les faisceaux libéro-ligneux des côtes et qui sont situés en dehors de ces faisceaux fibro-vasculaires; mais ces canaux s'oblitèrent à mesure que le fruit mûrit et il est impossible de les apercevoir sur une coupe du fruit arrivé à maturité.

Résumé.—Les Ombellifères possèdent toujours des *canaux sécréteurs péricycliques dans la tige et dans la racine*. Sauf de

rares exceptions, il y a des canaux sécréteurs *dans le liber secondaire des racines et dans l'écorce, le liber secondaire et la moelle des tiges.*

ARALIÉES ET PITTOSPORÉES.

Ces deux familles, dont la seconde ne joue aucun rôle en matière médicale, ne diffèrent pas des Ombellifères quant à la disposition des canaux sécréteurs dans les racines et dans les tiges.

Aussi, M. Van Tieghem, se basant sur ce caractère absolument constant dans ces trois familles, les rapproche-t-il et n'hésite pas à rallier aux Cornées les *Curtisia* et *Helwingia*, classées quelquefois parmi les Araliées, en se basant sur l'absence complète des canaux sécréteurs chez ces deux genres, absence de canaux qui se montre aussi chez les Cornées.

Dans son second mémoire sur la Recherche des canaux sécréteurs, le savant professeur du Muséum, se basant toujours sur la présence des organes sécréteurs et sur quelques autres caractères anatomiques, met le genre *Mastixia* parmi les Diptérocarpées.

Chez les Araliées, la disposition des canaux sécréteurs est identique à celle que nous avons constatée chez les Ombellifères; les racines primaires ont des canaux sécréteurs péricycliques supra-vasculaires et supra-libériens, les radicelles naissent entre les faisceaux libériens et les faisceaux ligneux.

Racine secondaire, tige primaire, tige secondaire se montrent avec la même disposition que celle que nous avons trouvée dans les Ombellifères.

Chez les Pittosporées, M. Van Tieghem avait admis tout d'abord que la racine primaire possédait des canaux sécréteurs en face des faisceaux ligneux seulement; dès lors rien

n'empêchait la formation des radicelles en face des faisceaux libériens; c'était une légère différence par rapport à ce qu'il est facile d'observer chez les Ombellifères; mais dans son second mémoire, revenant sur la position des canaux oléifères, il établit nettement l'identité des formations primaires des racines des Pittosporées avec celles des Ombellifères; les canaux sécréteurs sont supra-ligneux et supra-libériens; comme chez les Ombellifères et chez les Araliées, l'exfoliation de l'écorce se fait jusques et y compris l'endoderme; tous les faits sont identiques, nous pouvons donc conclure par le même résumé.

Résumé. — Chez les Araliées et les Pittosporées, il y a *toujours des canaux sécréteurs localisés dans le péricycle de la tige et de la racine. Le plus souvent, il existe en outre des canaux dans le liber secondaire de la racine, dans l'écorce, le liber secondaire et la moelle de la tige.*

TÉRÉBINTHACÉES.

La matière médicale est largement alimentée par les produits divers que fournit ce groupe. Le mastic, la Térébenthine de Chio, plusieurs baumes, des résines, etc. sont produits par les canaux sécréteurs des Térébinthacées.

En 1867, M. Trécul publie un mémoire sur la place occupée par les canaux sécréteurs des Térébinthinées; M. Van Tieghem leur consacre un important chapitre et fixe définitivement la place des canaux en procédant avec la méthode précise de l'étude du développement.

Certains *Pistacia* fournissent à la pharmacopée des produits connus sous le nom de *galles*. M. le professeur Courchet,

dans l'étude approfondie qu'il a faite de ces productions (1), les montre comme des transformations de la foliole dues à des piqûres d'Aphidiens. Il les montre pourvues de canaux sécréteurs au même titre que les autres parties de la plante.

Nous devrons donc nous attendre à voir les Térébinthacées pourvues d'organes sécréteurs qui affecteront une grande constance dans leur disposition.

Nous avons pris comme sujet d'étude le *Pistacia Lentiscus*, plante commune dans la région méditerranéenne.

Racine. — A l'état primaire, la racine montre au-dessous de l'endoderme et du péricycle un canal résineux, creusé dans le liber. Le bois et la moelle restent sans aucun organe sécréteur, ainsi que l'écorce.

Lorsque les formations secondaires ont apparu, on voit les canaux sécréteurs toujours localisés dans le liber et ne se montrant jamais ailleurs que là. Le liège est alors assez épais, formant plusieurs assises de cellules et le liber vient confiner au cambium du suber, car le liège naît d'un cambium péricyclique.

Le liber est parcouru par de nombreux canaux sécréteurs qui, sur les jeunes racines, ne forment guère qu'un cercle dans le liber ; mais sur des coupes de racines plus âgées, on voit les canaux sécréteurs se disposer sur deux ou trois rangs concentriques. Ces canaux sont larges, avec une assise de cellules de bordure, se différenciant vis-à-vis des cellules libériennes.

Dans le bois, on ne voit aucun canal sécréteur, et il en est de même dans la moelle.

Tige. — La tige montre une disposition spéciale qui per-

(1) Étude sur les Galles produites pas les Aphidiens, 106 p. et 6 pl., Montpellier 1879.

met de trouver rapidement le canal, très large, du reste; nous donnons une figure détaillée (Pl. II, fig 2) de la coupe de la tige.

Tout d'abord, on voit un liège dont le cambium est cortical; au-dessous sont quelques grandes cellules collenchymateuses, plus profondément des cellules de l'écorce interne, facilement reconnaissables à leur cavité large et à leurs parois minces. A l'intérieur de ces cellules de l'écorce, nous trouvons un amas de cellules, dont les parois observées au microscope sont très blanches, épaisses, avec une petite lumière; cet amas fibreux est épais de cinq à six assises de cellules en direction radiale et d'un plus grand nombre de cellules en direction tangentielle ; il est légèrement arqué, avec sa convexité vers l'extérieur et sa concavité vers la partie interne. Au-dessous se voit le liber et dans ce liber, sous une épaisseur de quatre ou cinq cellules, se développe un large canal sécréteur placé dans la concavité de l'arc fibreux.

Au-dessous, non représenté dans la figure que nous donnons, on voit le bois et, tout à fait à la partie centrale, la moelle. Dans ces deux dernières parties, on n'observe aucun organe sécréteur.

Ainsi donc, dans le *Pistacia Lentiscus*, dans la racine comme dans la tige, les canaux sécréteurs sont localisés dans le liber tant primaire que secondaire.

Voyons maintenant ce que les différents auteurs disent sur les autres types de cette famille.

Pour M. Trécul, en 1867, nous voyons que plusieurs types lui sont présentés; il résume ainsi ses observations, qui n'ont porté que sur la tige :

1° Canaux dans le liber (1) seulement : *Rhus aromatica*,

(1) M. Trécul dit dans l'*écorce*; c'est dans le liber tel qu'on le comprend aujourd'hui.

R. suaveolens, *R. Cotinus*, *R. Coriaria*, *R. vireus*, *Pistacia vera*, *P. Lentiscus*, *Schinus molle*.

2° Canaux dans le liber et la moelle à la fois : *Rhus toxicodendron*, *R. typhina*, *R. glauca*, *R. elegans*, *R. semialata*.

3° Canaux dans la moelle seulement : *Ailantus glandulosa*, *Brucea ferruginea*.

4° Canaux dans le liber, le bois et la moelle : *Rhus viminalis*.

De ces quatre groupes, nous pouvons dès maintenant affirmer que le premier et le second existent ; nous avons parlé, au début, de l'anomalie que nous a présentée le *Rhus toxicodendron*, dans lequel certaines tiges nous présentaient le type 2 de M. Trécul, et l'une d'elles, prise sur le même pied qui nous avait déjà fourni le type 2, ne nous a présenté que le type 1.

Quant au type 3, nous rangerons les deux plantes que M. Trécul y fait rentrer avec les Simarubées, nous conformant en cela à l'opinion de M. Van Tieghem.

Pour le quatrième type, nous éprouvons les plus grandes hésitations à le maintenir ; ce point nécessite une étude spéciale, et nous sentons ces hésitations augmenter à la lecture du passage suivant emprunté au second mémoire de M. Van Tieghem. A propos de son étude sur les *Ailantus* et les *Brucea*, il conclut en ces termes (1) : « On voit donc que, par la disposition des canaux sécréteurs dans la tige et dans la feuille, canaux qui ne sont ni dans le liber, ni dans la moelle, *mais dans le bois*, les genres *Ailantus* et *Brucea diffèrent profondément des Anacardiacées*, qui ont toujours des canaux sécréteurs dans le liber, quelquefois dans la moelle, *jamais dans le bois*. »

Ces différences d'opinion laissent place à quelques doutes ;

(1) *Loc. cit.*, p. 90.

nous espérons pouvoir donner ultérieurement des résultats plus positifs.

Nous avons compris dans le groupe des Térébinthacées celui des Burséracées ; quoique MM. Bentham et Hooker en fassent un ordre particulier, certains autres botanistes, parmi lesquels MM. Le Maout et Decaisne, en font une sous-famille ou même une tribu des Térébinthacées. M. Van Tieghem les considère comme une tribu des Térébinthacées; nous nous rallions complètement à cette manière de voir.

La position des canaux sécréteurs dans ce groupe est identique à celle qu'ils occupent dans les Térébinthacées. M. Van Tieghem a étudié le *Bursera gummifera* et n'a trouvé de canaux sécréteurs que dans le liber de la racine et de la tige. C'est là la disposition de la plupart des Térébinthacées.

Le genre *Amyris*, que certains auteurs mettent avec doute parmi les Burséracées, doit en être écarté d'après M. Van Tieghem. Cette plante manque de canaux sécréteurs d'une façon complète, tandis qu'elle présente des poches sécrétrices; cette disposition la rapproche des Rutacées, Diosmées et Zanthoxylées.

Résumé. — Chez les Térébinthacées (en y comprenant les Burséracées), les *canaux sécréteurs se trouvent localisés dans le liber primaire et secondaire de la racine et de la tige.* Quelquefois, *certaines espèces présentent des canaux dans la moelle de la tige.*

LIQUIDAMBARÉES.

Les *Liquidambar* et *Altingia* forment un petit groupe dont la place semble peu fixée. Tandis que MM. Baillon et Van Tieghem les classent dans la tribu des Hamamélidées, famille des Saxifragacées, MM. Bentham et Hooker les mettent dans leur ordre des Hamamélidées, et MM. Le Maout et Decaisne

en forment aussi un groupe spécial sous le nom de Balsamifluées; mais ils les séparent des Hamamélidées, telles que MM. Bentham et Hooker comprennent ce groupe.

Ces divergences sont dues à la seule considération des organes floraux.

Pour nous, à l'exemple de M. Van Tieghem dans son second mémoire sur les canaux sécréteurs, nous leur donnerons le nom de Liquidambarées. Au point de vue des organes sécréteurs, ces plantes forment en effet un type différent de ceux que nous avons vus jusqu'ici et de ceux que nous verrons dans la suite.

Ces plantes ont une importance médicale, elles fournissent le Styrax liquide.

M. G. Planchon (vol. II, p. 265) s'exprime ainsi: «Il ne paraît pas y avoir d'organe sécréteur spécial: c'est dans les cellules mêmes que se fait le produit et peut-être par une transformation de leurs parties constituantes. En tout cas, c'est l'écorce qui contient le baume et c'est là qu'on va le chercher dans l'exploitation de la plante.»

M. de Lanessan, au contraire, dans ses notes ajoutées à la traduction de l'ouvrage de MM. Flückiger et Hanbury (t. II, p. 492), dit: «Les organes sécrétants de la plante sont des *Canaux sécréteurs* véritables.... la moelle offre un cercle de canaux disposés dans le voisinage de l'extrémité interne des faisceaux libéro-ligneux..... Dans le parenchyme cortical et le liber, un certain nombre de ces canaux sont en voie de formation.»

M. Van Tieghem semble avoir résolu la question quand il dit (2e mémoire, p. 85): «D'un côté, il y a bien en effet des canaux sécréteurs au pourtour de la moelle, comme l'a signalé M. de Lanessan, seulement ils appartiennent au bois, non à la moelle, et de plus ni l'écorce, ni le liber ne contiennent de canaux sécréteurs, soit formés, soit en voie de for-

mation. De l'autre côté, le liber secondaire ne renferme en effet que de simples cellules à baume, comme l'a dit M. Planchon ; en sorte que le produit commercial, puisqu'il est extrait de l'*écorce* de l'arbre, provient du moins en partie de ces cellules disséminées. Je dis : du moins en partie, car à chaque nœud le liber et l'écorce sont traversés obliquement, comme on sait, par trois canaux ligneux qui y subsistent après la chute des feuilles.»

C'est bien là, ce nous semble, l'expression de la vérité sur l'origine du Styrax.

Nous avons choisi comme type d'étude le *Liquidambar orientalis.*

Racine. — La racine primaire possède des canaux sécréteurs dans le liber primaire ; ce caractère les rapproche des Térébinthacées, où nous avons vu la même disposition.

Les formations secondaires exfolient l'écorce, et nous pouvons voir, sur une coupe de racine déjà âgée, une certaine épaisseur de liège qui s'exfolie à la périphérie ; au-dessous apparaît le liber primaire, qui, par l'accroissement de la racine, se trouve refoulé jusque sous le cambium du suber, séparé du liège par deux ou trois assises de cellules, et dans ce liber un canal sécréteur très large, entouré par une assise de cellules de bordure. De plus, les cellules libériennes environnantes sont souvent avec de nombreuses mâcles d'oxalate de chaux. Ces canaux du liber primaire, ainsi refoulés à la périphérie, demeurent toujours les seuls qui existent dans la racine ; on peut voir d'autres cellules du liber secondaire contenant du baume, mais ces cellules restent closes et forment un système de cellules isolées.

Le bois demeure privé de canaux ou de cellules à baume, il occupe le centre de la racine, car la moelle a disparu par une lignification de ses cellules.

Tige.— L'écorce est dépourvue de canaux sécréteurs et de cellules à baume. Nous donnons deux figures de cette tige; l'une totale (Pl. II, fig. 3) marque la place qu'occupent les canaux sécréteurs, telle que nous l'a fourni une coupe transversale totale.

On voit les canaux, au nombre de dix, situés aux pointes et aux angles d'une sorte d'étoile que forme la moelle; ces canaux, quoiqu'étant placés en apparence dans la moelle, appartiennent au bois, comme l'a établi M. Van Tieghem.

L'autre figure (Pl. II, fig. 4) marque la position prise par le canal; on voit que la tige à la périphérie débute par un épiderme, au-dessous duquel se trouve quelques assises d'un tissu de collenchyme; ce collenchyme est continu autour de la tige, puis vient le parenchyme cortical interne et au-dessous, entre l'écorce et le liber, on voit des amas de cellules sclérifiées et interrompues de distance en distance par une cellule non différenciée.

Sous cet anneau de sclérenchyme se trouve le liber; quelques cellules de ce liber contiennent, comme dans la racine, du baume. Après trois ou quatre cellules cambiales le bois; enfin le canal sécréteur à la pointe interne de ce bois.

La moelle reste dépourvue de canaux sécréteurs.

La feuille a ses faisceaux libéro-ligneux pourvus de canaux sécréteurs situés, comme dans la tige, à la pointe interne du bois. En un mot, les canaux sécréteurs de la tige accompagnent les faisceaux dans la feuille.

Il nous a paru utile de publier deux figures de cette tige; elles montrent l'exactitude des observations de M. Van Tieghem.

Nous résumerons ainsi l'organisation des canaux sécréteurs dans le petit groupe des Liquidambarées :

Résumé. — Dans les *Liquidambarées*, *les canaux sécréteurs sont localisés dans le liber primaire de la racine et dans le bois primaire de la tige.*

SIMARUBÉES.

Nous avons déjà dit que nous basant sur les faits établis par M. Van Tieghem, nous considérerions les *Ailantus* et *Brucea*, formant le troisième type des Térébinthacées de M. Trécul, comme des Simarubées.

Nous avons pris comme type d'étude les *Ailantus*, mais cette plante ne nous a rien offert de particulier, et nous nous contenterons d'analyser ici les pages que M. Van Tieghem leur consacre dans son second mémoire sur les canaux sécréteurs.

La racine des Simarubées ne renferme jamais de canal sécréteur; disons cependant que l'écorce peut quelquefois contenir une oléo-résine dans des cellules closes.

La tige présente plusieurs types, ou bien nous avons des canaux sécréteurs, ou bien les canaux manquent; alors il peut y avoir des cellules à gomme isolées, ou bien ces cellules à gomme situées les unes près des autres forment des lacunes en résorbant leurs parois.

Les faisceaux libéro-ligneux présentent des canaux sécréteurs situés vers la pointe interne de leur bois; dans l'*Ailantus glandulosa* nous les avons vus larges, avec une assise de cellules de bordure nettement différenciée.

La moelle présente quelques cellules à gomme.

Notons ce qui se passe pour les feuilles. La feuille ne reçoit que des faisceaux libéro-ligneux dépourvus de canaux sécréteurs à leur pointe interne, mais dès qu'ils ont pénétré

dans le pétiole, il se forme des faisceaux composés qui montrent un canal sécréteur à leur pointe ventrale.

Il en résulte que les canaux sécréteurs ne traversent pas l'écorce comme on l'a vu chez les Liquidambarées, et cette partie de la tige se montre toujours sans canaux sécréteurs.

Chez d'autres Simarubées, les *Picræna* par exemple, on constate que seul le bois des faisceaux foliaires est pourvu de canaux sécréteurs et que ces canaux traversent l'écorce, comme nous l'avons vu dans le *Liquidambar*.

Citons aussi les autres Simarubées qui se comportent comme les *Picræna*, en les groupant méthodiquement:

1° Canaux sécréteurs dans le bois: *Simaruba officinalis*, *S. glauca*, *Simaba trichilioides*, *Aruba Cedron*, *Samadera indica*, *Picrasma ailantoïdes*, *Picrolemma Sprucei*, *Soulamea amara*, *Amaroria soulamoides*, *Picræna excelsa*, *Ailantus glandulosa*, *Brucea ferruginea*, *B. antidysenterica*, *B. Sumatrana*.

2° Canaux sécréteurs manquent: *Quassia amara*, *Hannoa undulata*, *Rigiostachys squamata*, *Castela coccinea*, *Cneorum tricoccum*, *Eurycoma longifolia*, *Dictyoloma incanescens*, *Suriana maritima*, *Brunellia racemifera*, *Irvingia gabonensis*, *Harrisonia Brownii*, *Lasiolepis paucijuga*, *Balanites ægyptiaca*, *Spathelia simplex*, *Picramnia polyantha*, *P. gracilis*, *Picodendron Juglans*, *Picrella trifoliata*.

Certaines des plantes citées dans ce second groupe n'ont pas une place bien définie; ainsi, par exemple, le *Cneorum* est souvent placé parmi les Térébinthacées, tandis que d'autres le rapportent aux Rutacées; ce genre est pourvu de cellules à gomme isolées.

Résumé.—Les Simarubées, *quand elles contiennent des canaux*

sécréteurs, n'en présentent que vers la pointe interne du bois de la tige.

La racine et la tige peuvent aussi posséder des cellules corticales ou médullaires remplies par une oléo-résine. Des espèces sans canaux peuvent présenter ce système unique de cellules isolées.

DIPTÉROCARPÉES

La petite famille des Diptérocarpées est assez importante en matière médicale, elle fournit le baume de Gurjun; elle compte, parmi ses représentants, le *Dryobalanops Camphora* ou camphrier de Bornéo.

A ce point de vue, nous regrettons de n'avoir pu avoir un type à notre disposition; mais en se reportant à d'autres types décrits par nous, il sera facile de se faire une idée de la place occupée par les canaux sécréteurs dans ce groupe.

La racine primaire, en dedans de l'assise pilifère et de l'écorce, présente un endoderme au-dessous duquel se trouve un péricycle composé de plusieurs assises de cellules. Les faisceaux libériens ne présentent aucun canal sécréteur, mais entre la dernière assise du péricycle et le bois primaire, on voit un canal sécréteur; ce canal appartient bien au bois et non au péricycle. Quoique au dos du faisceau ligneux, il n'empêche nullement l'insertion des radicelles; l'assise péricyclique est composée de plusieurs cellules, et rien n'empêche la formation des radicelles en face des faisceaux ligneux; quant au mode de raccordement des faisceaux ligneux des radicelles avec ceux du pivot, il se fait de la manière suivante: la radicelle « projette une amorce vasculaire entre les deux canaux sécréteurs voisins qui forment une sorte de boutonnière à son niveau. »

Les *Pinus* nous ont offert aussi un canal sécréteur situé au dos du bois et appartenant au bois primaire; jusqu'ici c'est le seul exemple que nous présentent les plantes élevées en organisation.

Plus tard, lorsque les formations secondaires apparaissent, le bois forme de nouveaux canaux sécréteurs dans son épaisseur; nouveau rapprochement à signaler avec les Pins.

Aucune autre partie de la racine ne renferme de canaux sécréteurs.

Dans la tige, les canaux sécréteurs sont formés, même à l'état primaire, au bord interne du bois, du côté de la moelle; ils subissent, au collet, une torsion qui les fait passer du côté dorsal du bois centripète de la racine au côté ventral du bois centrifuge de la tige.

La disposition que l'on observe dans la tige rappelle celle que nous avons trouvée dans les Liquidambarées.

Le bois secondaire montre des canaux sécréteurs, comme celui de la racine; mais les autres parties de la tige ne contiennent point de canaux sécréteurs. Pourtant on peut voir, tant dans le parenchyme interne que dans le parenchyme externe, de nombreuses cellules remplies d'un produit résineux.

Les faisceaux libéro-ligneux qui vont de la tige à la feuille entraînent avec eux leurs canaux sécréteurs; mais ces canaux, en traversant l'écorce, s'amincissent, tendent à s'oblitérer, et à la base du pétiole seulement ils reprennent leur dimension normale.

Toutes les Diptérocarpées présentent la même constance en ce qui concerne la présence des canaux sécréteurs; le nombre seul varie: il va de 30 ou 40 (*Shorea*) jusqu'à 3 (*Dryobalanops*). Le tout demeure, malgré cela, très homogène.

Nous pouvons résumer comme suit l'histoire des canaux

chez les Diptérocarpées: *Les canaux sécréteurs sont localisés dans le bois primaire et secondaire de la racine et de la tige.*

BIXACÉES

Cette petite famille n'a qu'un représentant important en médecine: c'est le Roucouyer (*Bixa Orellana*); nous analyserons encore le travail de M. Van Tieghem, qui a pris précisément pour sujet d'étude le *Bixa Orellana.*

Tous les genres ne se montrent pas pourvus de canaux sécréteurs; les *Oncoba* et *Pangium* n'en renferment pas.

Les *Bixa* et *Cochlospermum* ne présentent aucun canal sécréteur dans la racine tant primaire que secondaire. Ce n'est pas à dire pour cela qu'elle ne renferme aucun organe sécréteur. Le péricycle supra-libérien et le liber secondaire possèdent des laticifères.

Dans la tige, on trouve des canaux sécréteurs localisés dans la moelle; l'écorce et le liber secondaire présentent des cellules à gomme.

Les canaux sécréteurs appartiennent bien au parenchyme médullaire et non au bois, car de très bonne heure ils se montrent franchement dans la moelle.

Nous résumerons donc en disant: *Les Bixacées n'ont de canaux sécréteurs que dans la moelle de la tige.*

CLUSIACÉES OU GUTTIFÈRES

L'importance de cette famille en matière médicale est assez grande; c'est elle qui fournit la gomme-gutte.

La présence des canaux sécréteurs ne nous surprend

point, car, depuis les premiers chapitres, nous nous sommes habitué à trouver des canaux sécréteurs dans la plupart des plantes d'où découlent des produits résineux, gommeux ou huileux.

A défaut du *Garcinia Morella*, dont nous n'avons pu obtenir d'échantillons vivants, nous avons étudié le *Garcinia Livingstoni*.

Après avoir exposé les résultats que nous avons obtenus, nous analyserons les travaux antérieurs dus surtout à M. Van Tieghem.

Racine. — La racine primaire du *Garcinia Livingstoni* nous présente une écorce assez épaisse, sans aucun canal sécréteur; au-dessous de l'écorce parenchymateuse, nous voyons un endoderme (Pl. II, fig. 5) caractérisé comme toujours par des plissements latéraux. Le cylindre central commence par une assise de cellules alternant régulièrement avec celles de l'endoderme : c'est là le caractère essentiel du péricycle. Le péricycle n'a qu'une assise de cellules.

La figure nous montre quatre faisceaux ligneux alternant avec quatre faisceaux libériens. De ces quatre faisceaux ligneux, trois sont plus rapprochés les uns des autres, que le quatrième ne l'est de ses deux voisins. Entre ces trois faisceaux ligneux, nous voyons deux faisceaux libériens assez restreints par le peu d'espace laissé par le rapprochement des faisceaux ligneux; dans chacun de ces deux faisceaux libériens, nous voyons un canal sécréteur assez large, bordé d'une assise de cellules spéciales: ce sont les cellules de bordure. Dans les deux faisceaux libériens plus larges qui alternent avec les trois faisceaux ligneux plus espacés, nous voyons chaque faisceau libérien présenter sur ses faces latérales deux canaux sécréteurs, avec les mêmes caractères de spécialisation que dans les faisceaux libériens plus petits. En

tout, six canaux sécréteurs entaillés dans les quatre faisceaux libériens primaires; la moelle en est entièrement dépourvue.

Les racines secondaires présentent de nombreux canaux sécréteurs qui se sont développés dans le liber secondaire.

La moelle, l'écorce et le bois restent dépourvus de canaux sécréteurs.

Tige.— Les coupes que nous avons faites nous ont montré un épiderme avec une cuticule assez épaisse. L'écorce externe possède des cellules arrondies qui tendent à devenir collenchymateuses; l'écorce interne possède des cellules avec des cloisons moins épaisses. Dans son ensemble, cette écorce est parsemée de canaux sécréteurs larges, avec des cellules de bordure se différenciant nettement des cellules ambiantes. Au-dessous de l'écorce, le liber commence; mais il débute par des amas de deux ou trois cellules, épaisses radialement de une ou deux assises de cellules qui se sont sclérifiées, montrant une lumière étroite et des parois épaissies; ces amas de cellules de sclérenchyme sont séparés les uns des autres par une ou deux cellules non différenciées. Le liber qui vient après cette zone fibreuse et qui forme un cercle concentrique est pourvu de plusieurs canaux sécréteurs; ces canaux sont plus petits que ceux qui parcourent l'écorce. Le cercle de bois ne montre aucun canal, tandis que la moelle, large, occupe une assez grande circonférence centrale, avec de nombreux canaux sécréteurs à peu près égaux en dimension à ceux qui se montrent dans l'écorce.

Voilà les résultats qu'ont pu nous fournir nos observations.

Mais cette disposition est-elle générale chez les Clusiacées? Toutes les plantes de ce groupe présentent-elles des

canaux localisés dans le liber de la racine et dans l'écorce, le liber et la moelle de la tige ?

M. Van Tieghem, qui consacre à ce groupe un article dans chacun de ses deux mémoires sur les canaux sécréteurs, nous apprend qu'il y a d'autres dispositions.

La racine surtout varie dans les dispositions qu'affectent les organes sécréteurs.

Les *Clusia* présentent des canaux sécréteurs dans l'écorce de leurs racines et le cylindre central de ces organes s'en montre absolument dépourvu ; au contraire de ce que nous venons de voir pour les *Garcinia*, et auxquelles nous devons ajouter les *Xanthochymus* et *Rheedia* qui n'en contiennent point dans l'écorce de la racine, mais seulement dans le liber des faisceaux.

Enfin, une troisième disposition des canaux sécréteurs de la racine résulte de la combinaison des deux types que nous venons de voir, c'est celle que l'on remarque chez les *Calophyllum* et les *Mammea*, où les canaux sécréteurs sont séparés dans l'écorce et dans le tissu libérien de la racine.

Il existe donc trois types de structure pour la racine des Guttifères.

La tige présente des dispositions moins variables.

D'après M. Van Tieghem, p. 39 de son second mémoire : « *Partout*, la tige en renferme à la fois dans l'écorce et dans la moelle. » Tandis que M^lle^ Léblois, p. 287 de son travail signalé à la Bibliographie, s'exprime ainsi : « Quant à la tige, elle en présente dans l'écorce et souvent, *mais pas toujours*, dans la moelle. »

Chez les *Garcinia Livingstoni*, nous avons vu des canaux contenus dans la moelle de la tige.

En outre de ces canaux corticaux et médullaires, trois cas peuvent se présenter dans la disposition des canaux libériens chez les Clusiacées :

1° Le liber tant primaire que secondaire ne présente pas de canaux sécréteurs : *Clusia*, *Arrudea*, *Tovomita*, *Havetiopsis*, *Pilosperma*, *Pentadesna*, *Œdematopus*, etc.

2° Le liber primaire est sans canaux, mais le liber secondaire en montre; seulement ces canaux du liber secondaire ne se rendent pas dans les feuilles comme les autres canaux sécréteurs : *Mesua*, *Havetia*, *Garcinia*, *Xanthochymus*, *Rheedia*, *Calophyllum*, *Symphonia*.

3° Le liber primaire aussi bien que le liber secondaire présentent des canaux sécréteurs, alors les faisceaux libéroligneux de la feuille renferment des canaux : *Mammea*, *Ochrocarpus*.

Disons aussi que dans ces plantes, les embryons sont déjà pourvus d'organes sécréteurs, et que c'est une des familles que l'on peut citer comme présentant des canaux sécréteurs dès le plus jeune état de développement.

En résumé, les Guttifères ou Clusiacées renferment *des canaux sécréteurs soit exclusivement dans le liber primaire et secondaire, soit exclusivement dans l'écorce, soit enfin dans le liber secondaire et dans l'écorce de la racine ;* tandis que *la tige en renferme toujours dans l'écorce, souvent dans la moelle et quelquefois dans le liber* soit primaire, soit secondaire, soit primaire et secondaire.

Nous pouvons donc conclure que sauf les *canaux corticaux* de la tige, toutes les autres dispositions qu'affectent les canaux sécréteurs sont assez variables ; pourtant les genres semblent donner des résultats identiques pour toutes les espèces qu'ils contiennent : après une étude approfondie de ce groupe, tout semble prouver qu'on pourrait dresser un tableau comparable à celui que M. Van Tieghem a dressé pour les Conifères. Déjà le second mémoire du savant professeur comporte l'étude dans nombre de genres supérieur à celui qu'il avait étudié dans son premier mémoire,

mais il n'y a pas consigné des résultats aussi nombreux pour la racine que pour la tige.

Disons aussi qu'à la suite d'une assertion de M. K. Müller, qui avait cru voir des canaux dans une *Bonnetia* et dans deux *Kielmeyera* généralement placées parmi les Ternstrœmiacées, M. Van Tieghem a étudié les plantes de ce groupe, et il résulte de son étude que les *Bonnetia* sont entièrement dépourvues de canaux sécréteurs (1) comme la plupart des Ternstrœmiacées. Mais quelques genres (*Kielmeyera*, *Caraipa*, *Haploclathra*, *Marila* et *Mahurea*) que l'on place parmi les Ternstrœmiacées lui ayant présenté des canaux sécréteurs qui affectent la même disposition que ceux que renferment les Clusiacées, on doit mettre ces genres dans la famille des Guttifères, tribu des Calophyllées.

Pour ces nouveaux genres de Clusiacées, ajoutons que les *Kielmeyera* et *Marila* renferment des canaux sécréteurs dans l'écorce et dans la moelle de leur tige.

Les *Caraipa*, *Haploclathra* et *Mahurea* présentent en outre des canaux libériens.

STERCULIACÉES.

La famille des Malvacées, telle que l'a établi le très récent travail de M. Dumont, se divise en quatre tribus : Les Malvées, les Bombacées, les Tiliacées et les Sterculiacées.

Les trois premières ne sauraient nous arrêter; elles contiennent bien des poches sécrétrices ou des pseudo-canaux (poches allongées), mais le plus souvent ces poches sont de simples réservoirs formés par la résorption des cloisons de

(1) Pour expliquer l'erreur de M. K. Müller, M. Van Tieghem pense que cet auteur avait pris *Kielmeyera tomentosa* pour *Bonnetia tomentosa*, ce dernier n'existant pas.

cellules primitivement séparées et gorgées de sécrétion gommeuse ; en un mot, ce sont des poches sécrétrices lysigènes.

Les Sterculiacées, au contraire, se différencient nettement des autres tribus parce qu'elles renferment des canaux sécréteurs schizogènes ; encore devons-nous dire que toutes les Sterculiacées ne sont pas dans ce cas et que celles qui en renferment n'en renferment que dans les tiges.

Les racines sont donc toujours dépourvues de canaux sécréteurs.

Nous avons pris comme sujet d'étude le *Theobroma Cacao.*

La tige nous a présenté de nombreux canaux localisés dans la moelle, nous en avons vu quatre ; mais nous devons avouer que nos coupes ont été faites sur une tige présentant au centre une large lacune ; toutefois quatre canaux médullaires ont pu être bien vus ; ces canaux sont assez larges et se distinguent assez facilement. L'écorce est creusée de nombreuses poches, que M. Dumont nous apprend avoir une origine lysigène ; ces poches sont larges, très rapprochées les unes des autres et situées à la périphérie de la tige. Si nous ne donnons aucune figure de cette tige, c'est qu'elle présente une constitution anatomique très bien connue. En effet, les rayons médullaires qui séparent les faisceaux libériens s'élargissent en allant du centre à la périphérie et forment des triangles, dont le sommet serait tourné vers le centre et la base située à la périphérie de la tige. Dans le liber, on voit des amas de cellules fibreuses, comme celles que nous avons rencontrées déjà au dos des faisceaux libériens des Térébinthacées ou formant un cercle interrompu de loin en loin dans les Clusiacées et les Liquidambarées. En un mot, la tige du *Theobroma Cacao*, comme celle de toutes les Sterculiacées, présente la structure anatomique bien connue chez les Tiliacées, que M. Strasburger a pris

comme type de la tige des Dicotylédones et qu'il a figurée et interprétée dans son *Botanische Practicum*.

Résumons maintenant les faits consignés par M. Dumont.

Il divise les Sterculiacées en 7 sous-tribus :

Sterculiées, Dombeyées, Hélictérées, Théobromées, Eubuttnériées, Hermanniées et Lasiopétalées.

Il étudie en détail les genres de chacun de ces groupes et donne les résultats auxquels il est arrivé ; nous croyons utile de les résumer ici :

Sterculiées. — *Sterculia* et *Brachychiton* ont un cercle de canaux corticaux et deux cercles concentriques dans la moelle.

Tarrietia : Canaux sécréteurs dans l'écorce et dans la moelle.

Cola : Les canaux sécréteurs sont dans l'écorce et dans la moelle, il y a un canal sécréteur central.

Heritiera : L'écorce ne contient que des poches lysigènes. La moelle présente deux cercles concentriques de canaux sécréteurs et un canal central.

Dombeyées. — *Dombeya*, *Cheirolæna*, *Pentapetes* et *Trochetia* ont l'écorce avec des poches sécrétrices lysigènes et des canaux médullaires.

Les *Trochetia* ne présentent que deux canaux médullaires.

Ruizia et Melhania n'ont aucune sécrétion gommeuse dans l'écorce ; mais la moelle présente un cercle de canaux sécréteurs.

Hélictérées. — *Pterospermum :* Canaux sécréteurs dans l'écorce et dans la moelle.

Eriolæna : Ce genre présente des dispositions variables ; ainsi :

E. Wallichii a des canaux dans l'écorce et dans la moelle.

E. Hookeriana n'a que des poches lysigènes.

Helicteres, *Kleinhovia*, *Reevesia*, *Ungeria* n'ont que des poches.

Théobromées. — *Theobroma*, *Abroma* ont des poches lysigènes dans l'écorce, un cercle de canaux sécréteurs médullaires et un canal central.

Guazuma : La moelle seule possède quatre canaux sécréteurs seulement.

Leptonychia n'a plus que des cellules gommeuses, pas de canaux sécréteurs.

Les trois autres tribus : *Eubuttnériées*, *Hermanniées*, *Lasiopétalées* n'ont pas de canaux sécréteurs et ne renferment que des poches sécrétrices lysigènes.

Nous trouvons donc quatre dispositions spéciales en ce qui concerne les organes sécréteurs ; pour les mieux faire ressortir, nous les mettons sous forme de tableau.

1° L'écorce et la moelle renferment des canaux sécréteurs : la plupart des Sterculiées (*Sterculia*, *Brachychiton*, *Tarrietia*, *Cola*), parmi les Hélictérées (*Pterospermum*, certains *Eriolæna*).

2° L'écorce ne renferme que des poches lysigènes. La moelle a des canaux sécréteurs : un genre parmi les Sterculiées (*Heritiera*), la plupart des Dombeyées (*Dombeya*, *Trochetia*, *Cheirolæna*) et des Théobromées (*Theobroma*, *Abroma*, *Guazuma*).

3° L'écorce ne renferme aucun organe sécréteur. La moelle renferme des canaux sécréteurs (*Ruizia*, *Melhania*).

4° L'écorce et la moelle ne renferment pas de canaux sécréteurs ; elles renferment des poches lysigènes : la plupart des Hélictérées (*Helicteres*, *Kleinhovia*, *Reevesia*, *Ungeria*, certains *Eriolæna*) ; un genre parmi les Théobromées (*Leptonychia*).

HYPÉRICINÉES.

M. K. Müller, à la suite d'une étude sur les Hypéricinées, trouve les canaux sécréteurs de la tige, soit dans le liber secondaire, soit dans le liber et dans la moelle, soit enfin dans l'écorce, dans le liber et dans la moelle à la fois; il en conclut à une étroite affinité entre les Hypéricinées et les Clusiacées; en effet, si nous nous reportons au résumé que nous avons donné pour les Clusiacées, nous voyons que la tige de ces plantes présente ces trois dispositions.

M. Van Tieghem, dans son second mémoire, porte son attention sur la même famille, et, comme il le fait remarquer, il étudie les plantes de cette famille à leur premier état de développement; de plus, il fait porter ses observations aussi bien sur les racines que sur les tiges des plantes étudiées, et sans méconnaître l'étroit rapport qui existe entre les Clusiacées et les Hypéricinées, il ne va pas aussi loin que M. K. Müller, qui semble tout disposé à réunir ces deux familles en une seule. M. Van Tieghem conclut ainsi (1): « Le caractère commun des Hypéricinées est de posséder un système d'étroits canaux oléifères *dans le péricycle* toutes les fois que celui-ci demeure parenchymateux, c'est-à-dire partout dans la racine, et dans la tige chez les types herbacés, il faut y ajouter l'origine toujours péricyclique du liège. Ces deux caractères distinguent nettement les Hypéricacées des Clusiacées et empêchent de réunir ces deux familles en une seule. D'autre part, le développement des canaux sécréteurs dans le liber, *constant* chez les Hypéricacées et *fréquent* chez les Clusiacées, leur existence dans l'écorce et la moelle de la

(1) Second Mémoire, p. 54.

tige, constante chez les Clusiacées et fréquente chez les Hypéricacées, rapprochent beaucoup ces deux familles. Les Hypéricacées qui ressemblent le plus aux Clusiacées sont celles qui, avec une tige ligneuse, à péricycle fibreux dépourvu de canaux sécréteurs, ont des canaux oléifères à la fois dans l'écorce et dans la moelle de la tige, dans le parenchyme inférieur et supérieur du pétiole.»

Un autre caractère commun des Hypéricinées et des Clusiacées est celui que présentent les feuilles de ces deux groupes. Dans l'une et l'autre famille, les feuilles sont pourvues de poches sécrétrices, ou du moins ce caractère, si constant chez les Millepertuis (d'où leur nom), se montre chez les Clusiacées dans le genre *Mammea*.

Ces poches ont une origine identique. En dépit des nombreuses opinions qui ont régné dans la science à ce sujet, M^lle^ Leblois semble avoir définitivement résolu le problème; et dans son travail, elle démontre que le mode de formation des poches sécrétrices dans les Hypéricinées et dans le *Mammea* est le même, qu'il est schizogène et non lysigène.

Les divergences étaient nombreuses surtout en ce qui concerne le mode d'origine des poches des Hypéricinées; pour MM. Martinet, J. Chatin et de Bary, ces poches étaient lysigènes, c'est-à-dire se formant par destruction du tissu; pour MM. Frank, Haberlandt, Kienast et Van Tieghem, le mode de formation de ces poches est schizogène, c'est-à-dire a lieu par «la dissociation des cellules sécrétrices qui continuent indéfiniment à en tapisser la paroi.» M^lle^ Leblois, avec figure à l'appui, donne raison à ces derniers auteurs.

Nous avons choisi pour sujet d'étude l'*Hypericum Androsæmum*.

Racine. — La coupe d'une racine nous montre de nombreux canaux parcourant le liber secondaire; nous n'avons

point fait de coupes dans la racine primaire, mais nous savons que cet organe accuse une grande constance chez tous les *Hypericum* et nous pouvons croire que la racine primaire de l'Androsème montre un péricycle creusé de canaux sécréteurs sur les côtés des faisceaux libériens.

Tige. — La tige jeune, prise dans l'entre-nœud qui se trouve entre le sommet végétatif et les deux feuilles opposées qui se trouvent succéder à ce sommet végétatif, ou bien à l'entre-nœud qui sépare les quatre premières feuilles végétatives, nous montre une écorce encore verte et non subérifiée.

Il est nécessaire de pratiquer les coupes à ce point si on veut observer cette partie de la tige, car il est facile de constater que toute l'écorce s'exfolie après subérification, et dès lors on ne peut plus étudier les phénomènes qu'elle peut présenter.

Une coupe faite au niveau que nous venons d'indiquer montre la forme que nous avons schématisée (Pl. II, fig. 6); les parties allongées qui se montrent comme deux appendices opposés diamétralement sur la tige et que nous appellerons, pour plus de facilité, les *ailerons*, sont placées dans l'espace médian laissé libre par les deux côtes moins saillantes, mais formant néanmoins un léger bombement, qui correspondent aux nervures principales des deux feuilles supérieures.

Nos observations n'ont pu nous révéler, en aucun endroit de cette écorce, les deux canaux sécréteurs que M. Van Tieghem signale dans son chapitre consacré aux Hypéricinées. Après avoir donné les résultats qu'il a obtenus dans l'étude de l'*Hypericum calycinum*, il dit (1) : « Je n'ai trouvé de canaux dans l'écorce de la tige que chez l'*H. Elodes* et

(1) Second mémoire, p. 51.

l'*H. Androsæmum ;* » et il ajoute, quelques lignes plus loin : « Dans l'*H. Androsæmum*, les canaux corticaux se réduisent à deux, situés dans les deux côtes saillantes qui correspondent aux feuilles supérieures. »

Nous n'avons pas su voir ces canaux ; l'écorce nous montre partout la structure que nous avons figurée (Pl. II, fig. 7) ; au-dessus d'un endoderme très net, l'écorce est formée de grandes cellules rondes laissant entre elles de nombreux méats que nous avons vus souvent occupés par une goutte d'huile essentielle, et que, d'après la définition même du canal sécréteur, nous sommes prêt à considérer comme des canaux sécréteurs, car les coupes successives nous montrent une constitution identique résultant de la disposition des cellules corticales.

L'écorce, telle que nous l'avons vue (fig. 7) (1), présente extérieurement un épiderme continu qui s'étend aussi bien sur tout le pourtour de la tige que sur les ailerons ; au-dessous se distingue une zone, épaisse de quatre à cinq assises, à parois légèrement épaissies, très claires et laissant souvent, au point de contact de quatre cellules contiguës, un méat plus ou moins large, qui renferme souvent une gouttelette d'huile à son intérieur.

L'écorce, dans ses assises profondes, montre des cellules à parois moins épaisses, à contours moins arrondis ; les méats y sont plus nombreux, plus grands ; un grand nombre d'entre eux renferment une gouttelette d'huile.

Nous devons, ce nous semble, considérer ces méats comme des canaux sécréteurs ; les cellules sécrétrices ne sont pas spécialisées, elles ne sont pas plus petites que les autres ; ce cas n'a rien qui doive nous étonner, car nous savons déjà

(1) La figure que nous donnons correspond au léger bombement qui continue la nervure principale des feuilles supérieures. Nous devons ajouter que les ailerons ne montrent pas une disposition autre que celle que nous figurons.

qu'un cas analogue a été signalé dans la racine des Composées, où le canal sécréteur naît sous forme d'un méat dans les cellules de l'endoderme, et que souvent chaque cellule de l'endoderme déverse son produit de sécrétion dans les deux canaux qu'elle a de chaque côté d'elle.

Sur certaines coupes, l'écorce nous a présenté de larges méats, ou mieux de larges lacunes, provenant sans nul doute de la destruction des cellules ambiantes, car on pouvait voir les cloisons faisant encore saillies à l'intérieur de ces lacunes ; ces lacunes, sur une même tige et d'un même côté, se montraient au nombre de deux ou de trois, et nous n'avons pas vu l'huile plus abondante dans ces lacunes que dans les méats environnants.

Ces méats sécréteurs, creusés dans l'écorce, sont aussi nombreux dans toutes les parties du parenchyme cortical, et nous pensons qu'on peut dire que l'*Hypericum Androsæmum* possède des canaux sécréteurs nombreux, et que ces canaux sont formés par les méats que laissent entre elles les cellules de l'écorce, sans spécialisation des cellules de bordure.

Nous avons observé des écorces semblables, sur huit pieds déterminés par M. Barrandon, le savant auteur de la Flore de Montpellier, sur six pieds rapportés par M. Granel des hautes Corbières et sur des échantillons communiqués par le Muséum de Paris.

Le désaccord qui existe entre nos observations et celles de M. Van Tieghem nous a fait chercher une raison à la contradiction qui semble résulter de l'exposé que nous venons de faire. Nous ne pouvons expliquer cette divergence d'observation qu'en admettant que le savant professeur du Muséum a dû observer des plantes transformées par la culture, ou d'une variété différente, car nous savons déjà que, pour les racines de Pyrèthre, des variations dans la disposition des canaux sécréteurs se remarquent ; nous avons

relaté le cas fourni par cette racine, mais nous le rappelons ici pour mémoire: la racine d'*Anacyclus Pyrethrum* du commerce présente des canaux sécréteurs dans le liber et dans le bois secondaires ; celle de pieds cultivés au jardin botanique du Muséum n'en renfermait que dans le liber secondaire; enfin, un troisième cas se présente, dans lequel les canaux sécréteurs ne sont signalés que dans l'écorce de la racine de pieds cultivés à Paris.

Nous nous trouvons peut-être en présence d'un cas semblable pour l'Androsème.

Au-dessous de l'écorce et de l'endoderme, nous trouvons un liber avec de nombreux canaux sécréteurs ; ces canaux sont petits, assez difficiles à voir, mais on peut cependant distinguer nettement les quatre cellules qui les bordent généralement. Ce liber forme une zone continue au-dessous de l'écorce et les canaux sécréteurs sont localisés plus spécialement dans la partie externe.

Le bois se trouve au-dessous de ce liber, il forme aussi une zone continue, un peu plus épaisse que le liber; on y distingue les rayons médullaires, mais il se montre dépourvu de canaux sécréteurs.

Une large moelle occupe le centre, elle n'a aussi aucun canal sécréteur.

Dans une tige âgée, nous avons déjà dit que toute l'écorce se subérifiait.

Les Hypéricinées varient quant à la disposition de leurs canaux sécréteurs. Résumons les variations que présente le système sécréteur.

Dans l'*Hypericum calycinum*, qui a été étudié avec détail (1), « on voit quatre systèmes de canaux oléifères :

» 1° Les canaux primaires médullaires, propres à la tige ;

(1) Van Tieghem : 2e mémoire, p. 48-51.

2° les canaux primaires corticaux appartenant à la tige et se prolongeant dans la feuille, où ils sont bientôt remplacés par des poches sécrétrices ; 3° les canaux primaires du péricycle, qui s'étendent à la fois dans la racine, dans la tige et dans la feuille ; 4° les canaux secondaires du liber, également répandus dans toute l'étendue du corps végétatif, moins cependant dans la feuille que dans les deux autres organes. »

Les canaux médullaires sont rares; on les observe dans *Hypericum calycinum*, *Tridesmis Billardieri* (6 canaux médullaires); les espèces suivantes n'ont que quatre canaux: *Endodesmia calophylloides*, *Haronga madagascariensis*, *Ancistrolobus pulchellus*, *A. ligustrinus*, *Eliæa articulata*, *Cratoxylon coccineum*.

Quand la plante devient ligneuse, l'endoderme externe prend une constitution fibreuse, alors l'endoderme interne forme un cambium du liège qui exfolie et l'écorce et cette première assise fibreuse de l'endoderme; ce cas est celui qui rapproche les Hypéricinées des Clusiacées ; il se voit dans: *Ancistrolobus*, *Cratoxylon*, *Eliæa*, *Haronga*, *Psorospermum*, *Endodesmia*.

L'écorce possède des canaux, sans que la moelle en possède: *Hypericum Elodes*, *H. Androsæmum*, *Psorospermum senegalense* ; l'*Hypericum balearicum* fait exception ; dans l'écorce, il ne présente que des poches sécrétrices.

Ailleurs, l'écorce est sans canaux ni poches, la moelle se montre aussi dépourvue de canaux: *Hypericum perforatum*, *H. tetrapterum*, *H. hirsutum*, *H. parviflorum*, *H. hircinum*, *H. Tournefortii*, *H. prolificum*, etc.

Les canaux corticaux se prolongent généralement dans la région basilaire de la feuille; mais les canaux médullaires s'arrêtent généralement aux nœuds et ne se prolongent pas, sauf dans les *Tridesmis* et *Endodesmia*, où les canaux médullaires se continuent jusque dans la feuille.

Toutes les feuilles sont ponctuées par des poches sécrétrices.

En résumé, les Hypéricinées ont des canaux sécréteurs *dans le péricycle et dans le liber secondaire de la racine et de la tige; quelquefois aussi dans l'écorce et dans la moelle de la tige*; dans ces derniers cas, ils peuvent être, ou bien exclusivement corticaux, ou bien exclusivement médullaires, ou bien corticaux et médullaires à la fois.

V.

FAMILLES A POCHES SÉCRÉTRICES SEULEMENT.

Un certain nombre de familles ne possèdent que des poches sécrétrices; nous ne rencontrons cette disposition que chez les Dicotylédones, et nous y sommes amené par les Hypéricinées, qui possèdent des canaux sécréteurs, il est vrai, mais dont les feuilles renferment un grand nombre de poches sécrétrices; il suffit de regarder par transparence la feuille de l'*Hypericum perforatum* pour se convaincre de la grande quantité de poches dont est pourvue la feuille. Cette propriété d'avoir des poches sécrétrices dans le parenchyme du limbe de la feuille est partagée par une Clusiacée (*Mammea*) et aussi par une Composée (*Tagetes*).

Les familles qui sont pourvues de poches sécrétrices en montrent généralement non seulement dans les feuilles, mais aussi dans le parenchyme cortical et quelquefois dans la moelle des tiges. Déjà nous avons signalé l'*Hypericum balearicum* comme possédant des poches sécrétrices dans les tiges.

L'origine des poches sécrétrices a été très discutée, et, comme nous le disions déjà pour les Hypéricinées, l'étude très complète que M^lle^ Leblois vient d'en faire nous semble destinée à fixer définitivement les idées et à rendre classique la notion que canaux sécréteurs et poches sécrétrices ont une même origine, origine schizogène, c'est-à-dire formés

par l'écartement des membranes d'une cellule primitive, qui se divise par une cloison cruciale en quatre, laisse un méat au point de rencontre de ces deux divisions perpendiculaires. Puis ce méat s'accroît, les quatre cellules de bordure se divisent diamétralement et tangentiellement, les cellules sécrétrices de bordure se différencient par rapport aux autres, différenciation non seulement physiologique, mais le plus généralement accompagnée d'une différenciation anatomique; et ces cellules de bordure demeurent essentiellement vivantes, puisqu'on peut les voir avec leur noyau et conservant la possibilité de se diviser.

Telles sont les notions qui semblent devoir entrer définitivement dans le domaine classique.

Cinq familles présentent des poches sécrétrices seulement, ce sont: les Myoporées, les Myrsinées, les Myrtacées, les Rutacées et les Samydées. Nous dirons quelques mots de chacune d'elles.

Nous avons étudié certains sujets, qui sont: *Ruta graveolens, Ptelea trifoliata* et *Eucalyptus;* mais nous n'avons pas jugé nécessaire d'en donner des figures; dans son travail, M^lle^ Leblois décrit et figure la plupart de ces poches, qui varient peu dans leur ensemble et dans leur aspect. De plus, la poche sécrétrice des *Ruta* est devenue classique depuis la publication du *Botanische Practicum* de M. Strasburger, qui l'a prise comme exemple de la poche sécrétrice.

Myoporées.— Les Myoporées sont des plantes confinées en Australie et dans quelques îles de l'Océan Pacifique; elles ne sont pas médicales et ne servent guère, quelques-unes du moins, que comme plantes d'ornement.

Les poches sécrétrices sont localisées dans le *parenchyme cortical et médullaire de la tige, et dans le parenchyme de la feuille.*

Pour MM. Martinet et de Bary, le mode d'origine était

lysigène; pour M. Van Tieghem, la poche se forme par dissociation des cellules sécrétrices. Mlle Leblois donne raison à cette dernière opinion.

Les poches corticales ou celles du limbe foliaire naissent au-dessous de l'assise sous-épidermique, mais se développant peu à peu, les cellules de bordure s'accroissent en nombre, agrandissent la cavité de la poche et bientôt l'assise sous-épidermique est absorbée par le développement de la poche, et l'épiderme est obligé de faire saillie; ces saillies sont visibles quand on examine extérieurement les organes des Myoporées.

La racine ne possède pas d'organes sécréteurs.

Quelques auteurs considèrent les Myoporées comme une tribu des Sélaginacées; disons que, dans ce cas, les Myoporées seules sont pourvues de poches sécrétrices, à l'exclusion des autres tribus.

Myrsinées.—Cette famille n'est point ou est peu médicale; à peine cite-t-on quelques espèces utiles, comme le fruit de certaines *Ardisia*, qui est comestible, les graines du *Theophrasta Jussiæi* (petit coco de Saint-Domingue) qui servent à faire du pain, celles du *Jacquinia armillaris* qui servent à faire des bracelets aux Caraïbes, etc.

Ces plantes sont confinées principalement dans la zone intertropicale de l'Asie et de l'Amérique.

Les poches sécrétrices n'existent pas dans la racine.

La tige et la feuille en sont pourvues. Dans la feuille, elles sont localisées dans le parenchyme; dans la tige, elles affectent souvent une forme de fuseau et peuvent présenter deux cas:

1° Elles sont localisées dans l'écorce et dans la moelle: *Œgiceras*, *Choripetalum*, certaines *Ardisia* (*A. crenulata*).

2° Elles sont localisées dans l'écorce: *Myrsine*, *Cybianthus*, *Mæsa*, certaines *Ardisia* (*A. crenata*).

Les autres parties de la tige ne présentent pas d'organes sécréteurs.

De Bary et M. Van Tieghem sont ici d'accord pour trouver à ces poches un développement schizogène. M^lle^ Leblois a étudié le *Myrsine africana* et représente les poches sécrétrices séparées de l'épiderme par deux ou trois assises de cellules.

Samydées. — Ce petit groupe de plantes, voisin des Bixacées où nous avons vu qu'il existe des canaux sécréteurs dans la moelle de la tige de certains genres, ne présente aucun intérêt médical ; nous le signalonstoute fois pour présenter un résumé aussi complet que nous avons pu sur la question qui nous occupe.

Les plantes de cette famille sont surtout confinées dans l'Amérique tropicale.

La racine ne possède aucune poche sécrétrice.

La tige et la feuille en renferment. La tige et le pétiole montrent des poches allongées, plus ou moins semblables à des canaux sécréteurs.

Plusieurs cas peuvent se présenter :

1° Poches sécrétrices dans la feuille, dans l'écorce et la moelle de la tige : *Samyda procera.*

2° Poches sécrétrices dans la feuille et dans l'écorce seulement de la tige : *Samyda suaveolens.*

3° Poches sécrétrices dans la feuille seulement. La tige ne contient que des cellules résinifères isolées : *Casearia inæquilateris, C. resinifera.*

Myrtacées. — M. Baillon considère comme Myrtacées le Grenadier, que MM. Bentham et Hooker placent parmi les Lythrariées ; de plus, on est à peu près d'accord, parmi les botanistes descripteurs, pour placer les Lécythidées parmi

les Myrtacées, quoique Brongniart ait fait de ce groupe une famille distincte. Pour nous, nous plaçant au point de vue des organes sécréteurs, nous rappellerons les divisions que M. Van Tieghem fait parmi les Myrtacées. Il les divise en cinq tribus : Myrtées, Leptospermées, Chamælauciées, Lécythidées, Punicées.

De ces cinq tribus il forme deux groupes principaux, en comprenant dans une même accolade les trois premières qui sont pourvues de poches sécrétrices et en mettant les deux dernières sous une autre accolade, où les poches sécrétrices manquent.

Nous ne parlerons que des trois premières tribus, et, puisque bien des auteurs font du *Punica* la petite famille des Granatées et que Brongniart séparait les Lécythidées des Myrtacées, nous considérerons les Myrtacées comme composées de trois tribus : les Myrtées, les Leptospermées et les Chamælauciées.

Ainsi considérées, toutes les Myrtacées ont des poches sécrétrices dans la feuille et dans la tige. La feuille en possède dans son parenchyme et surtout à la face supérieure; la tige en renferme dans son écorce seulement.

La racine ne possède aucune poche sécrétrice.

Dans les *Eucalyptus*, les cellules qui entourent les cellules de bordure de la poche présentent souvent un épaississement assez fort de leurs parois, la poche n'est séparée de l'épiderme que par une assise de cellules sous-épidermiques.

Presque tous les autres genres de cette famille présentent, à peu de chose près, les mêmes caractères quant à leurs organes sécréteurs.

Rutacées. — Nous entendons les Rutacées dans la plus large acception, en y comprenant les Rutées, les Diosmées, les

Galipées, les Boroniées, les Zanthoxylées, les Flindersiées, les Toddaliées, les Amyridées et les Aurantiacées, c'est-à-dire telles que le comprend M. Van Tieghem (1). Nous nous rangeons à son opinion en ce qui concerne le genre *Amyris*, qu'il retire des Térébinthacées, où on le place souvent à la suite des Burséracées comme un type aberrant qui ne présente pas de canaux sécréteurs, mais seulement des poches sécrétrices localisées dans le parenchyme des feuilles et dans l'écorce de la tige. Le fait de présenter des poches sécrétrices ne doit pas seul guider le classificateur; mais lorsqu'il s'ajoute d'autres caractères, il semble que la nature des organes sécréteurs, leur disposition dans les différentes parties de la plante doivent porter un sérieux appui aux autres raisons que l'on peut faire valoir.

Nous n'avons pas la prétention de trancher ces questions; mais, nous guidant sur l'opinion de savants expérimentés, nous pensons bien faire en groupant ici les types qui présentent les mêmes caractères au point de vue spécial auquel nous nous sommes placé.

L'origine des glandes des Rutacées a été fort discutée.

Mirbel signale, le premier, des poches chez le *Ptelea;* il pense que cette cavité se forme par destruction des tissus. MM. Rauter et Chatin arrivent à la même conclusion; de Bary l'accepte. D'autre part, M. Haberlandt semble montrer quelques hésitations. M. Frank admet le mode de développement par écartement des cellules et M. Van Tieghem s'exprime ainsi (2) : « Les réservoirs d'huile essentielle que l'on rencontre dans toutes les Rutacées et qui permettent de circonscrire très nettement cette famille sont formés aussi par dissociation des cellules sécrétrices, comme l'a montré M. Frank, et non par destruction de ces cellules, comme

(1) Traité de botanique, p. 1479-1481, 1884.
(2) Second mémoire, p. 58.

l'ont admis plus récemment MM. Rauter, Martinet, J. Chatin et de Bary.

Mlle Leblois confirme l'opinion de MM. Frank et Van Tieghem.

Dans les Rutacées, la racine ne contient pas de poches sécrétrices.

La tige renferme des poches sécrétrices ; ces organes sont localisés dans l'écorce, généralement sous l'épiderme.

La feuille en contient aussi dans son parenchyme et surtout dans la partie supérieure du limbe.

Dans la tige, les poches prennent naissance dans l'assise épidermique elle-même ; puis l'épiderme se reforme par une division des deux cellules sécrétrices externes ; à l'état adulte, les cellules qui entourent la poche sont à parois minces et en assez grand nombre.

Toutes les Rutacées affectent la même disposition ; les poches sécrétrices de l'écorce de la tige varient seulement en nombre.

Maintenant que nous avons passé en revue les cinq groupes qui présentent des poches sécrétrices seulement, nous résumerons ainsi :

La *feuille et la tige seulement renferment des poches sécretrices. Dans la feuille*, les poches sont situées *dans le parenchyme* et surtout à la surface supérieure du limbe ; *dans la tige*, elles sont *le plus souvent dans l'écorce, quelquefois dans la moelle.*

CONCLUSIONS.

Nous venons de donner un aperçu de la position occupée par les canaux sécréteurs ou par les poches sécrétrices dans vinqt-quatre familles, ou groupes naturels.

Essayons de saisir maintenant les rapprochements à faire entre ces groupes, en ne considérant que les résultats fournis par l'étude de la disposition des canaux sécréteurs ou des poches sécrétrices.

Nous laisserons les Gymnospermes de côté, le tableau donné par M. Van Tieghem pour les Conifères suffit amplement à faire saisir les relations qui caractérisent ce groupe.

Les Monocotylédones offrent beaucoup moins d'intérêt; les canaux ne semblent pas constants, et les Aroïdées nous fournissent le meilleur exemple de toutes les variations qui peuvent se présenter. Les plantes de cette famille sont pourvues tantôt de canaux, tantôt de poches, tantôt de cellules qui jouent tour à tour le rôle d'organes sécréteurs.

Mais nous pouvons tirer de meilleurs enseignements de l'étude comparative des groupes Dicotylédonés.

Tout d'abord, si nous considérons la racine et la tige à l'état primaire, nous voyons que ces familles peuvent se grouper de la manière suivante :

1° Canaux corticaux dans la racine et dans la tige : certaines Clusiacées.

2° Canaux endodermiques dans la racine et dans la tige : Composées à canaux sécréteurs.

3° Canaux péricycliques dans la racine et dans la tige : Ombellifères, Araliées, Pittosporées et Hypéricinées.

4° Canaux libériens dans la racine et dans la tige : Térébinthacées.

5° Canaux ligneux dans la racine et dans la tige : Diptérocarpées.

6° Canaux libériens dans la racine seulement : Liquidambarées, certaines Clusiacées.

7° Canaux ligneux dans la tige seulement : certaines Simarubées, Liquidambarées.

8° Canaux médullaires dans la tige seulement : Bixacées à canaux.

Lorsque l'accroissement secondaire a modifié la structure primaire, les canaux s'accroissent le plus souvent, il s'en ajoute de nouveaux dans d'autres parties de l'organe de la plante que l'on a en vue.

Nous devons remarquer pourtant que l'organe qui manque le plus souvent d'organes sécréteurs est la *racine.*

Dans les Simarubées et les Bixacées pourvues d'organes sécréteurs, dans les Sterculiacées, les Myoporées, les Myrsinées, les Samydées, les Myrtacées et les Rutacées, la racine ne renferme ni canaux sécréteurs, ni poches sécrétrices.

La tige et la feuille se montrent plus généralement pourvues d'organes sécréteurs.

En nous basant sur la place occupée par les organes sécréteurs dans toutes les parties de la plante adulte, nous pouvons trouver un rapprochement à faire entre les Composées et les Clusiacées. Dans ces deux groupes, la racine renferme des canaux sécréteurs situés en général dans l'écorce et le liber secondaire; dans la tige, écorce, liber et moelle présentent souvent des canaux sécréteurs. De plus, le *Tagetes* parmi les Composées et les *Mammea* parmi les Clusiacées possèdent des feuilles pourvues de poches sécrétrices. D'autre part, nous avons déjà signalé le rapprochement qui existe entre les Hypéricinées et les Clusiacées. Ces trois fa-

milles présentent donc des types menant de l'une à l'autre, et, par les Hypéricinées, nous passons aux plantes qui n'ont que des poches sécrétrices. Chez ces dernières, les Myrsinées avec leurs poches fusiformes, leurs pseudo-canaux, nous conduisent par de légères transitions aux vraies poches sécrétrices qui sont dans les autres plantes de ce grand groupe que nous avons compris sous le nom de Plantes à poches sécrétrices.

Nous ne parlerons que pour mémoire de l'identité observée entre les Ombellifères, Araliées et Pittosporées ; tant à l'état primaire qu'à l'état secondaire, ces trois familles présentent une réelle affinité au point de vue des organes sécréteurs. D'autre part, nous savons que les Hypéricinées ont aussi des canaux péricycliques primaires, et de plus présentent souvent des canaux sécréteurs dans le liber secondaire de la racine et de la tige, et dans la moelle et l'écorce de la tige adulte.

Les Térébinthacées, par les canaux du liber primaire de la racine, se rapprochent des Liquidambarées ; mais, tandis que chez ces dernières les canaux primaires demeurent seuls, chez les Térébinthacées, au contraire, les canaux primaires s'augmentent de canaux secondaires ; de plus, dans la tige, les Térébinthacées renferment des canaux libériens, tandis que les Liquidambarées en renferment dans le bois.

Par ce caractère de canaux ligneux dans la tige, nous pouvons passer des Liquidambarées aux Simarubées et aux Diptérocarpées ; mais les Simarubées se distinguent facilement par l'absence de canaux dans la racine, tandis que les Diptérocarpées ne montrent que des canaux ligneux dans la racine.

Il nous reste les Bixacées, qui ont des canaux médullaires et que nous pouvons rapprocher des Sterculiacées qui en possèdent aussi.

Parmi les plantes à poches sécrétrices seulement, où nous avons vu que les Hypéricinées nous menaient par les Myr-

sinées, nous pouvons remarquer que les Myoporées ont des poches qui occupent la même position que chez certaines Myrsinées; tandis que d'autres Myrsinées par leurs poches fusiformes nous font passer aux Samydées, qui présentent aussi des pseudo-canaux, et de là nous passons aux Myrtacées et aux Rutacées.

FIN.

Vu et permis d'imprimer :
Montpellier, le 13 juillet 1888,
Le Recteur de l'Académie,
Correspondant de l'Institut,
G. CHANCEL.

Vu :
Montpellier, le 13 juillet 1888.
Le Directeur de l'Ecole,
J.-E. DIACON.

LISTE DES PRÉPARATIONS

Acide formique.

Éther oxalique.

Mannite.

Protochlorure de phosphore.

Potasse à l'alcool.

Oxyde de chrome.

Alcool absolu.

Teinture d'opium.

Baume opodeldoch.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE

Van Tieghem. — Traité de botanique, Paris 1884.

De Bary. — Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane, Leipzig 1877.

G. Planchon. — Traité pratique de la détermination des drogues simples d'origine végétale, Paris 1875.

Flückiger et Hanbury. — Histoire des drogues d'origine végétale, trad. par M. de Lanessan, Paris 1878.

Le Maout et Decaisne. — Traité de botanique, Paris 1876.

Baillon. — Histoire des plantes, Paris 1867-1888.

Guibourt et Planchon. — Histoire naturelle des drogues simples, Paris 1876.

Bentham et Hooker. — Genera plantarum, Londres 1862-1867.

BIBLIOGRAPHIE SPÉCIALE.

Van Tieghem. — Recherches sur les Aroïdées (Ann. Sc. nat., 5e série, VI, 1867).

— Sur les canaux oléifères des Composées (Bull. de la Soc. bot. de Fr., XVIII, 1871).

— Mémoire sur la racine (Ann. Sc. nat., 5e série, Bot., XIII, 1871, avec 6 pl.).

— Mémoire sur les canaux sécréteurs des plantes (Ann. Sc. nat., 5e série, Bot., XVI, 1872, p. 96).

— Second mémoire sur les canaux sécréteurs (Ann. Sc. nat., 7e série, Bot., I, 1886, p. 5).

— Recherches sur les canaux à gomme des Sterculiacées (Bull. de la Soc. Bot. de Fr., XXXII, 1885).

Trécul. — Des vaisseaux propres dans les Ombellifères (Ann. Sc. Nat., 5e série, Bot., V, 1866, p. 275).

— Des vaisseaux propres dans les Clusiacées (Ann. Sc. Nat., 5e série, Bot., V, 1866, p. 368).

Trécul. — Des vaisseaux propres des Araliacées (Ann. Sc. Nat., 5e série, Bot., VII, 1867, p. 54).

— Des vaisseaux propres des Térébinthacées (Ann. Sc. Nat., 5e série, Bot., VII, 1867, p. 112).

Frank. — Beiträge zur Pflanzenphysiologie, Leipzig 1884.

Martinet. — Organes de sécrétion des végétaux (Ann. Sc. Nat., 5e série, Bot., XIV, p. 91).

Bertrand (C.-E.). — Anatomie comparée des tiges et des feuilles chez les Gnétacées et les Conifères (Ann. Sc. Nat., 5e série, Bot., XX).

J. Chatin. — Etudes histologiques et histogéniques sur les glandes foliaires intérieures et sur quelques productions analogues (Ann. Sc. Nat., 6e série, Bot., II, 1875).

Moynier de Villepoix. — Recherches sur les canaux sécréteurs du fruit des Ombellifères (Ann. Sc. Nat., 6e série, Bot., V).

K. Müller. — Vergleichende Untersuchugen der Anatomischen Verhältnisse der Clusiaceen, Hypericaceen, Dipterocarpaceen and Ternstræmiaceen (Bot. Jahrb. für Systematik, t. II, 1882).

Courchet. — Les Ombellifères en général et les espèces usitées en pharmacie en particulier, 221 p. et 3 pl., Montpellier 1882.

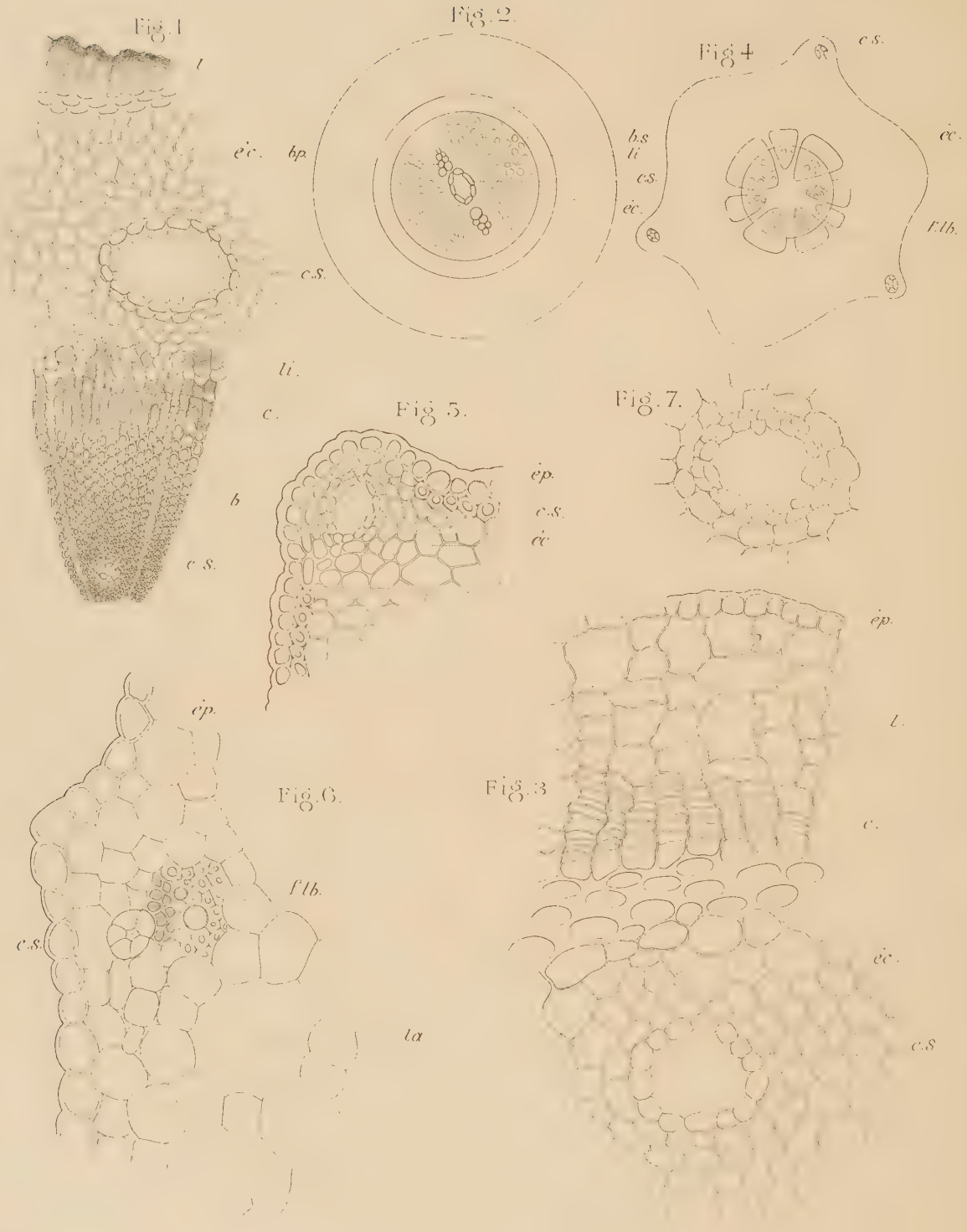
Vuillemin. — Tige des Composées, 258 p. —J.-B. Baillière, Paris 1884.

Haberlandt. — Zur Anatomie und Physiologie der pflanzlichen Brennhaare (Comptes-rendus de l'Acad. des Sc. de Vienne, 20 p. et 2 pl. et Revue bibliographique de la Soc. bot., p. 7, 1887).

Dumont. — Recherches sur l'anatomie comparée des Malvacées, Bombacées, Tiliacées, Sterculiacées (Ann. Sc. Nat., 7e série, VI, Bot., 1888, p. 129).

Leblois (Mlle A.). — Sur le rôle du latex dans les Composées (Bull. de la Soc. Bot. de Fr., XXXI, 1884, p. 122).

— Recherches sur l'origine et le développement des canaux sécréteurs et des poches sécrétrices (Ann. Sc. Nat., 7e série, Bot., VI, 1888, p. 245).



Pinus (1) – Abies (2-3) – Juniperus (4-5) – Alisma (6)
Canna (7)

F. Jadin et Landes del.

Imp. Lith. L. Combes Montpellier.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I.

Fig. 1. — Coupe transversale de tige de *Pinus excelsa* (gross. $\frac{60}{1}$).

l — liège.
éc — écorce.
cs — canal sécréteur.
li — liber.
c — cambium.
b — bois.

Fig. 2. — Coupe transversale de racine d'*Abies pectinata* (figure schématisée).

éc—*li*—*cs* — comme dans fig. 1.
bp — bois primaire.
bs — bois secondaire.

Fig. 3. — Coupe transversale de tige d'*Abies pectinata* (gross. $\frac{170}{1}$).

l—*c*—*éc*—*cs.* — comme dans fig. 1.
ép. — épiderme.

Fig. 4. — Coupe transversale de tige de *Juniperus Oxycedrus* (figure schématisée).

cs—*éc* — comme dans fig. 1.
f. lb — Faisceaux libéro-ligneux.

Fig. 5. — Coupe transversale de la même tige (gross. $\frac{170}{1}$).

ép—*cs*—*éc*— comme dans les précédentes.

Fig. 6. — Coupe transversale de pétiole d'*Alisma Plantago* (gross. $\frac{170}{1}$).

cs—*ép*—*f. lb*— comme dans les précédentes.
la — lacune.

Fig. 7. — Un canal sécréteur de rhizôme de *Canna indica* (gross. $\frac{170}{1}$).

Planche II.

Fig. 1. — Coupe transversale de tige de *Conium maculatum* (figure schématisée).

cs—f. lb—la — comme dans les figures de la planche I.

col — collenchyme.

m — moelle.

Fig. 2. — Coupe transversale de tige de *Pistacia Lentiscus* (gross. $\frac{170}{1}$).

l—éc—li—cs— comme précédemment.

af — arc fibreux.

Fig. 3. — Coupe transversale de tige de *Liquidambar orientalis* (figure schématisée).

éc—li—b—cs—m— comme précédemment.

Fig. 4. — Même tige de *Liquidambar orientalis* (gross. $\frac{60}{1}$).

ép--col—éc—af—li—c—b—cs—m—comme précédemment.

Fig. 5. — Coupe transversale de racine de *Garcinia Livingstoni* (figure schématisée).

b—cs—éc—li— comme précédemment.

per— péricycle.

end— endoderme.

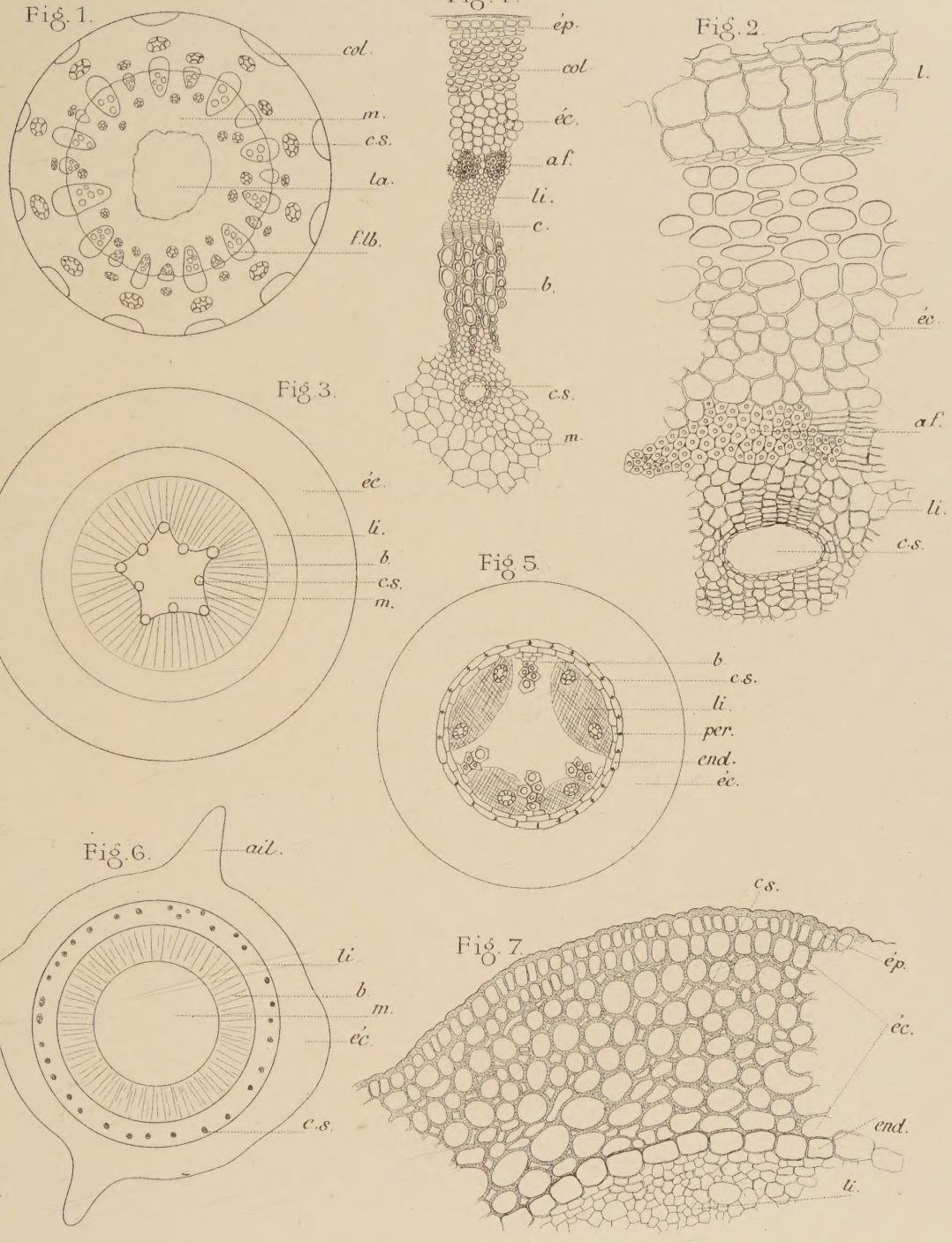
Fig. 6. — Coupe transversale de tige d'*Hypericum Androsæmum* (figure schématisée).

li—b—m—éc—cs— comme précédemment.

ail— aileron.

Fig. 7. — Coupe transversale de la même tige (gross. $\frac{170}{1}$).

cs—ép—éc—end— comme précédemment.



Conium (1) – Pistacia (2) – Liquidambar (3-4) – Garcinia (5) Hypericum (6-7).

F. Jadin et Landes. del

Imp Lith. L. Combes, Montpellier